

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA AGROECOLÓGICA PRINCIPAL (EAP) EN
FINCAS DE LOS MUNICIPIOS DE SÁCHICA, VILLA DE LEYVA Y SAMACÁ (BOYACÁ).

Presentado por:

WILMAR ALFONSO NOVA CASTELLANOS

RICARDO CORDON RINCON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE ECAPMA

PROGRAMA DE AGRONOMÍA

TUNJA, 2018

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA AGROECOLÓGICA PRINCIPAL (EAP) EN
LAS FINCAS DE LOS MUNICIPIOS DE SÁCHICA, VILLA DE LEYVA Y SAMACÁ
BOYACÁ.

Presentado por:

WILMAR ALFONSO NOVA CASTELLANOS

RICARDO CORDON RINCON

Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo

Director

Ing, Esp, Msc. JORGE ARMANDO FONSECA C

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE ECAPMA
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
TUNJA, 2018

Contenido

1. Introducción	8
2. Planteamiento del Problema	9
2.1. Formulación del Problema	9
3. Justificación	10
4. Objetivos	11
4.1. Objetivo General	11
4.2. Objetivos Específicos	11
5. Marco Teórico.....	12
5.1. Sustentabilidad	12
5.1.1. Sustentabilidad Ecológica.....	13
5.1.2. Sustentabilidad Económica y Social	14
5.2. Desarrollo Sostenible	14
5.3. Hacia la construcción de una producción agrícola sustentable	15
5.4. Agroecología	15
5.4.1. Definición de agroecología.	16
5.4.2. Principios Agroecológicos.....	23
5.4.3. Agroecología una ciencia ambiental.	23
5.4.4. La agroecología como profesión.....	25
5.4.5. Entablando relaciones entre la Agroecología y la Ecología del Paisaje.	26
5.4.6. Manejo Agroecológico de la Finca	30
5.4.7. Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP).	37
5.4.8. Las Cercas Vivas en el Control de Plagas	42
5.5. Académicos y Agricultores	47
5.6. Manipulación genética de plantas y normas de ley – El caso colombiano	49

6. Aspectos Metodológicos	50
6.1. Tipo de Investigación	50
6.2. Población y muestra	50
6.3. Método	51
6.4. Tratamiento y análisis de la información	52
6.5. Procedimiento.....	52
Momento 1. Diseño del instrumento y recolección de la información.	52
Momento 2. Análisis de la información según los objetivos propuestos.....	52
Momento 3. Propuestas e informe final.....	53
7. Resultados y Análisis	54
8. Conclusiones	77
9. Referencias.....	79
Anexos	83

Lista de Tablas

Tabla 1. Aspectos de vivienda Municipio de Sáchica	55
Tabla 2. Condición de ruralidad agroecosistemica del municipio de Sáchica.....	56
Tabla 3. Caracterización socioeconómica de Municipio de Villa de Leyva.....	58
Tabla 4. Condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva.	59
Tabla 5. Condición socioeconómica del municipio de Samacá.....	60
Tabla 6. Condición de ruralidad del municipio de Samacá	62
Tabla 7. Promedio condición socioeconomica por municipio.....	64
Tabla 8. Condición de rurabilidad agroecosistemica de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.	65
Tabla 9. Promedio condición de ruralidad agroecosistemica de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.....	66
Tabla 10. E.A.P Municipio Sáchica.....	68
Tabla 11. E.A.P Municipio de Samacá.....	70
Tabla 12. E.A.P Municipio de Villa de Leyva.....	71
Tabla 13. Resultado final E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.	73
Tabla 14. Resultado promedio E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.	74
Tabla 15. Implementación de acción para mejorar E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva	76

Lista de Figuras

Figura 1. Posición jerárquica de los agroecosistemas en el territorio	32
Figura 2. Posición jerárquica de los agroecosistemas en el territorio	36
Figura 3. Aspectos de vivienda en el Municipio de Sáchica	56
Figura 4. Condición de ruralidad agroecosistémica del municipio de Sáchica.	57
Figura 5. Caracterización socioeconómica de Municipio de Villa de Leyva.	58
<i>Figura 6. Condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva.</i>	<i>60</i>
Figura 7. Condición socioeconómica del municipio de Samacá.	61
Figura 8. Condición de ruralidad del municipio de Samacá.	63
Figura 9. Promedio condición socioeconómica por municipio.	64
Figura 10. Total de condición de ruralidad agroecosistémica de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.....	66
Figura 11. <i>Promedio condición de ruralidad agroecosistémica de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.</i>	<i>67</i>
Figura 12. E.A.P Municipio Sáchica.	69
Figura 13. E.A.P Municipio de Samacá.....	71
Figura 14. E.A.P Municipio de Villa de Leyva	72
Figura 15. Resultado final E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.....	73
Figura 16. Resultado promedio E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.....	74

Anexos

Anexo A. Aspectos de Sáchica E.A.P.....	83
Anexo B. Aspectos de Samacá E.A.P.....	85
Anexo C. Aspectos de Villa de Leyva E.A.P.	87

RESUMEN:

El departamento de Boyacá tiene una economía basada en la agricultura y el sector pecuario, el manejo inadecuado que se está dando en estos sistemas ha generado una problemática ecológica y socioeconómica que impactan significativamente la región, atendiendo a esta necesidad creciente de reconocer el grado de diversidad y la sustentabilidad de los agroecosistemas de las fincas del territorio, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la Estructura Agroecológica Principal, (EAP) en fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá. Para tal fin se desarrolló un estudio cuantitativo, de tipo exploratorio, la muestra del estudio la conformaron 30 fincas, 10 por cada municipio, la EAP se determinó utilizando como insumo principal la encuesta dada por León (2011), abordando tres secciones de análisis; 1. Caracterización socioeconómica, 2. Componentes de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) y 3. Propuestas para la implementación de EAP. Dentro de los principales hallazgos se puede resaltar que las fincas estudiadas tienen policultivos que se convierten en el agroecosistema menor como son maíz, cebolla, arveja, papa, zanahoria, tomate, pimentón, frutales y el monocultivo en invernadero de tomate, la mayoría no cuentan con cercas vivas externas, las cuales se usan para delimitar o demarcar un territorio desaprovechándose su importancia en la protección del agroecosistema principal. Se hace fundamental que el campesino desarrolle conectores internos dentro de la finca, debido a que las cercas son componentes importantes de los paisajes agrícolas, requieren mayor atención en la implementación de estrategias de manejo sostenible y conservación.

Palabras clave: Sustentabilidad, Agroecología, Agroecosistemas, Cultivos, Cercas vivas.

1. Introducción

En la zona del alto Ricaurte del departamento de Boyacá los sistemas agrosostenibles han sido fuertemente fragmentados y deteriorados. Hoy en día se puede observar otras actividades desarrolladas como los cultivos de cebolla, zanahoria, papa, arveja, invernaderos de tomate, cercas vivas, pequeñas coberturas de bosque natural. La observación sobre estas fincas ha dado lugar a la necesidad de realizar el presente proyecto de investigación cuyo objetivo principal es caracterizar la estructura agroecológica principal (EAP), en los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.

Se hace fundamental conocer la diversificación en el agroecosistema mayor representado por la diversidad de especies cultivada y por la interconectividad de la EAP, el uso e importancia de cercas vivas entre otros, que brindará mayores posibilidades de regulación biológica y de oportunidades ambientales donde se espera generar aportes de solución a partir de los resultados de la investigación.

Es deseo de los autores, que el presente documento sea de aporte para la protección del suelo, para la construcción teórica y empírica de la Agronomía y su formación integral como profesional en esta área.

2. Planteamiento del Problema

Los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá, no cuentan con la información suficiente que permita conocer el nivel o grado de cohesión de fincas de producción agropecuaria a lo que denomina estructura productiva de la finca, la cual confiera mayores niveles de sustentabilidad. Por lo tanto, no existen estrategias de manejo de erosión de suelos ni un adecuado manejo de plagas y enfermedades. Por lo cual, es necesario identificar el nivel de sustentabilidad de las fincas mediante sus características tanto productivas como de manejo que permita articular la información y así estructurar acciones de manejo en cada una de las fincas.

2.1. Formulación del Problema

¿Cuál es la estructura agroecológica principal (EAP) en las fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá?

3. Justificación

El departamento de Boyacá tiene una economía basada en la agricultura y el sector pecuario, el manejo inadecuado que se está dando en estos sistemas ha generado una problemática ecológica y socioeconómica que impactan significativamente la región, para lo cual no se han desarrollado investigaciones suficientes que permitan un acompañamiento al agricultor sobre los efectos de la revolución verde y la importancia de incorporar prácticas agrícolas sustentables que permitan mejorar las condiciones productivas, sociales, ambientales y económicas. En esta zona del departamento no se ha identificado el grado de diversidad ni la sustentabilidad de estos agroecosistemas, por lo tanto, es necesario que se aborde esta situación mediante la aplicación de la metodología de evaluación de la estructura agroecológica principal (E.A.P) en sus fincas.

¿Por qué caracterizar la estructura agroecológica la principal de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá?

Este estudio permitirá conocer las características del agricultor desde la estructura agroecológica principal de la finca, este dato se convierte en una base diagnóstica importante que permite plantear acciones de implementación y manejo de agroecosistemas, que favorezcan la agricultura sustentable y el equilibrio agroecológico para los municipios de la investigación.

Se pretende desarrollar un documento que se convierta en una herramienta base para profesionales, instituciones y personas interesadas en esta área de estudio, que sirva de apoyo a la academia, la investigación aplicada y en general a la industria y productores agropecuarios. Para los autores esta propuesta es relevante en cuando al fortalecimiento de sus capacidades investigativas, la profundización de conocimiento en dicha área y el porte al campo boyacense.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Determinar la Estructura Agroecológica Principal (EAP) en fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las características socioeconómicas y los sistemas de producción agropecuaria en fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.
- Determinar las características del agroecosistema mayor y el agroecosistema menor en las fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.
- Proponer acciones para la implementación y manejo de agroecosistemas, que favorezcan la agricultura sustentable y el equilibrio ecológico.

5. Marco Teórico

La presente revisión teórica se realiza con el fin de evidenciar la importancia de la estructura agroecológica principal desde la mirada integral, se describen a continuación los principales conceptos asociados a la presente investigación: Sustentabilidad, Producción sostenible, Agroecología, Estructura Agroecológica Principal (EAP).

5.1. Sustentabilidad

En la actualidad no se puede abordar el término de sustentabilidad desde una forma unidimensional, pues este ha sido transformado con el pasar de las décadas y en la actualidad se puede comprender en tres áreas principales; la económica, la social y la ambiental. Como lo menciona Calvente (2007), es vital iniciar comprendiendo ¿qué se entiende por un proceso sostenible? Podemos en principio acordar que un sistema o proceso como sostenible de la siguiente manera, “Un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce más contaminantes de los que puede absorber su entorno.” (p.2).

La sustentabilidad parte de un fundamento básico, pero comprometedor, “El desarrollo sustentable que hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (Calvente, 2007, p.3). Por otra parte, Ramírez, Sánchez y García (2004), mencionan que “el desarrollo sustentable no pone a debate ni discute sobre sistemas políticos ni económicos, sino que, a partir del medio ambiente, postula un cambio social pacífico y gradual, que de manera organizada y planificada modifique nuestra relación con la naturaleza, con nosotros mismos y con la sociedad” (p.2).

La sustentabilidad es la equidad ecológica, económica y social, tanto para las presentes como para las futuras generaciones humanas. Esto deviene en tres reglas básicas. Las tasas de utilización de los recursos renovables no deben exceder las tasas de regeneración natural. La emisión de residuos no debe exceder la capacidad de asimilación de los ecosistemas. Los recursos no renovables deben explotarse de una manera casi sustentable, supeditando la tasa de agotamiento a la tasa de creación de sustitutos renovables (Quintana et al. 2011, p.8).

La sustentabilidad es entonces un concepto con una amplia definición semántica que tiene asociados además otros términos que conocerlos es de vital importancia para comprender los aspectos de impacto ambiental, económico y social de esta temática, según Ramírez et al. (2004). El concepto se acepta como propuesta social pero no puede aplicarse fácilmente a procesos de trabajo específicos; no obstante, es su amplitud lo que permite que existan múltiples interpretaciones en torno a la sustentabilidad.

5.1.1. Sustentabilidad Ecológica

Según Olalde (2007), La sostenibilidad ecológica significa el mantenimiento del capital natural, es decir, vivir dentro de la capacidad productiva del planeta. La sostenibilidad ecológica es una necesidad desde el punto de vista humano y busca mejorar el bienestar de la persona, protegiendo las fuentes de materias primas utilizadas y asegurando los suministros de residuos.

Una definición fundamental de la sostenibilidad ambiental ecológica está contenida en regla del input-output. La regla del output implica que las emisiones de una determinada actividad deben de estar dentro de los límites de la capacidad de asimilación del medio ambiente local para absorber la emisión sin sufrir una degradación de la capacidad futura de absorción de nuevas emisiones. La regla del input tiene dos supuestos, renovables y no renovables: a) renovables: la

tasa de explotación de los recursos renovables debe de estar en función de la capacidad regenerativa del sistema natural que los genera; b) no renovables: la tasa de explotación de los recursos no renovables debe ser iguala la tasa a la cual se desarrollen sustitutos renovables por la investigación e inversión. Parte de los ingresos derivados de la utilización de recursos no renovables deberían ser invertidos en el desarrollo de sustitutos renovables (Goodland & Daly, 1996, p.6).

5.1.2. Sustentabilidad Económica y Social

“Una sociedad en la cual el desarrollo económico, el bienestar social y la integración están unidos con un medioambiente de calidad. Esta sociedad tiene la capacidad de satisfacer sus necesidades actuales sin perjudicar la habilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas” (Calvente, 2007, p.3).

5.2. Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenible es en la actualidad uno de los temas de mayor debate y análisis, en la parte conceptual y metodológica se ha abordado desde diferentes perspectivas sin embargo todas estas concepciones apuntan a un mismo lugar y es en la capacidad de satisfacer las necesidades de la sociedad actual siendo conscientes de las futuras generaciones y generando mecanismos de protección de los recursos no renovables. La expresión de desarrollo sustentable fue difundida (pero no creada) en 1987 por medio de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, más conocida como la Comisión Brundt land, la cual a través de un informe titulado “Nuestro Futuro Común” caracterizó al desarrollo sustentable como aquél que asegura satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las que le serán propias”.

Al hablar de un “tipo de desarrollo que permita satisfacer las necesidades de la generación presente, sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”, es posible observar dos planteamientos; por un lado, existe un componente ético relativo al hombre, pues al pensar en generaciones futuras y no sólo en las generaciones actuales la única razón a la que puede recurrirse es al principio de solidaridad, que es un principio ético; por otro lado, tenemos un componente ecológico relativo a la naturaleza, al hablar de la necesidad de mantener la capacidad de recuperación del ecosistema (Ramírez et al. 2004, p. 3).

5.3. Hacia la construcción de una producción agrícola sustentable

La sociedad actual permeada por la globalización, el crecimiento poblacional y la necesidad de consumo excesivo han generado diversas problemáticas, en la actualidad la demanda de productos y servicios son excesivos, generando no solo una mayor producción y uso de suelos, sino una cantidad de basuras y desperdicios descomunales. Los patrones de producción de la actualidad mueven masas económicas, el campesino y pequeño productor tiende a desaparecer y la tecnificación a la parte agrícola se hace necesaria, los saberes ancestrales y los cuidados ambientales usados durante décadas se sustituyeron para dar paso al uso de abonos químicos que incrementa la producción, llevando a los mercados gran cantidad de productos de forma más rápida acorde a la demanda actual.

5.4. Agroecología

Para Restrepo et. al (2000) “La Agroecología se centra en las relaciones ecológicas en el campo y su propósito es iluminar la forma, la dinámica y las funciones de estas relaciones” Leef (2001) (citado en Rodríguez 2011 p. 15) “La agroecología, como reacción a los modelos agrícolas depredadores, se configura a través de un nuevo campo de conocimientos prácticos para una

agricultura más sustentable, orientada hacia el bien común y el equilibrio ecológico del planeta y como una herramienta para la auto subsistencia y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales”.

La agroecología es una propuesta que une los conocimientos tradicionales de agricultores, campesinos e indígenas de todo el mundo con las aportaciones del conocimiento científico moderno, para proponer formas sostenibles de gestión de los recursos naturales. Por un lado, la agroecología propone formas de desarrollo rural sostenible basadas en el conocimiento tradicional, el fortalecimiento de las redes sociales y económicas locales (no sólo agrarias), los mercados locales y un manejo integrado de agricultura, ganadería y silvicultura. Por otro lado, desarrolla técnicas de manejo agrario basadas en la recuperación de la fertilidad de los suelos; el policultivo y las variedades y razas agrarias locales; y en general en un diseño de las fincas basado en la mayor diversidad posible de usos y en la eficiencia en el uso de los recursos locales. La agroecología incorpora a la agricultura ecológica, pero va más allá, integrando aspectos sociales como formas de comercialización justas para consumidores y productores, y aspectos ecológicos como el manejo de la biodiversidad (López y Llorente, 2010, p.23).

5.4.1.1. Definición de agroecología.

La palabra “agroecología” puede tener por lo menos tres significados: la descripción de un paradigma científico que emerge y se consolida en el siglo pasado; un movimiento social que critica los postulados de la revolución verde y las ideas del desarrollo clásico; o un estilo de agricultura ecológica (eco agricultura), práctica o sistema que hace parte de las llamadas agriculturas alternativas.

5.4.1.2. La definición de agroecología en la visión ecosistémica.

La agroecología posee un sesgado pese a la ecología e invita a pensar en el estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo. Esta fue la idea dominante en las primeras definiciones que se formularon a principios y mediados del siglo XX y ha sido notada también por varios autores. (González de Molina, citado en León, 2012, p.12)

Otras definiciones y trabajos que señalan los autores citados en la misma línea que consideraba a la agroecología como la aplicación de conceptos provenientes de la ecología, fueron los de Hénin (1967) quien definió la agronomía (no la agroecología) como “la ecología aplicada a la producción de plantas y manejo agrario de la tierra” y Azzi (1956), que definió la “ecología agrícola” como el estudio de las características físicas del ambiente, clima y suelo, en relación con el desarrollo de las plantas (calidad y cantidad de semillas y rendimientos). (Citados en León, 2012, p.20)

Y es que, como bien lo indica Hecht (1999) la ecología ha tenido una importancia singular en la evolución del pensamiento agroecológico, más allá de aportar un marco de referencia. Muchas investigaciones sobre relaciones presa / depredador, ciclaje de nutrientes, sucesiones vegetales y animales que han sido claves para la ecología, se han realizado apelando a investigaciones o con estudios de campo en agroecosistemas que, en ocasiones, sirven para modelar o simular procesos que tienen lugar en los ecosistemas. (Citado en León, 2012, p.20)

En este mismo espíritu se encuentran definiciones pioneras de autores claves en el pensamiento de la agroecología, como Altieri y Rosset, que la definían como “...la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables y que provee un marco para evaluar la complejidad de los agroecosistemas. La idea de la agroecología

es ir más allá del uso de prácticas alternativas y desarrollar agroecosistemas con el mínimo dependencia de entradas elevadas de energía y agroquímicos, enfatizando en los sistemas complejos, en los cuales las interacciones y sinergias entre componentes biológicos, proveen los mecanismos del sistema para mejorar su propia fertilidad edáfica, productividad y protección fitosanitaria (Altieri y Rosset, 1995, citado en León, 2012, p.20).

El énfasis puesto sobre las relaciones ecológicas constituye un pilar fundamental de la agroecología (aunque no el único, como se verá más adelante), que la identifica como ciencia y que la separa al mismo tiempo de las vertientes tradicionales del enfoque agronómico. Incluso desde definiciones más cercanas en el tiempo de la agroecología como “...aquél enfoque teórico y metodológico que, utilizando varias disciplinas científicas pretende estudiar la actividad agraria desde una perspectiva ecológica...” propuesta por Altieri (1987), se notan fuertes tendencias a utilizar la ciencia ecológica de las interrelaciones como la base a partir de la cual se pueden construir procesos agrarios diferentes al convencional. (Citado en León, 2012, p.21)

Estas diferencias, de acuerdo con León y Altieri (2010) se traducen en que el énfasis no se coloca tanto en identificar procesos biofísicos específicos y relativamente simples, sino en entender relaciones ecológicas complejas que involucran muchas variables. De ahí que los agroecólogos indaguen más por las propiedades emergentes de los agroecosistemas según los manejos a que son sometidos que por los efectos específicos de determinadas prácticas agronómicas aisladas. (Citado en León, 2012, p.21)

De las interacciones que se colocan en juego durante el diseño de agroecosistemas con alta biodiversidad, realizado según los principios teóricos y las aplicaciones prácticas de la agroecología tanto al nivel de manejo de suelos y aguas, arreglo de cultivos, reciclaje de materiales, nutrición vegetal y control de limitantes fitosanitarias, surgen emergencias (propiedades) productivas, de

calidad, de resiliencia, de resistencia, de adaptación y de conservación que, en su conjunto, son diferentes a aquellas obtenidas por métodos de la agricultura convencional y que, al mismo tiempo, deben ser estudiadas apelando a procedimientos diferentes, más próximas al pensamiento complejo que al análisis de simples relaciones biunívocas. (León, 2012, p.21)

Esta visión ecológica integral privilegia, por ejemplo, el Manejo Integrado de Agroecosistemas (MIA) sobre el Manejo Integrado de Plagas (MIP), la dinámica de las comunidades de microorganismos del suelo sobre el aislamiento y manejo de cepas individuales, la integración de los subsistemas pecuario, forestal, piscícola y agrícola en una sola unidad sobre su separación conceptual y práctica o la visión ética del alimento sano en contraposición a las ideas exclusivas del rendimiento vegetal por área como principal objetivo del acto agronómico (León y Altieri, 2010, citado en León, 2012, p.21)

Estudios recientes, por ejemplo, demuestran que los conocimientos de genética, suelos y fitopatología se pueden integrar para comprender por qué los cultivos fertilizados orgánicamente son más tolerantes a enfermedades fungosas que aquellos que han recibido fertilizaciones químicas bajo los métodos convencionales (Altieri y Nicholls, 2003). En particular existe abundante literatura agroecológica que describe cómo la diversificación de agroecosistemas conlleva a una regulación de plagas al propiciar hábitats y recursos a una fauna benéfica compleja (Altieri y Nicholls, 2004). (Citado en León, 2012, p.21-22)

5.4.1.2.La definición de agroecología en la visión ambiental compleja.

Esta visión más amplia de la agroecología, que iba anudando y asimilando conceptos nacidos en otras disciplinas y en otros debates sobre la sociedad, no se iba a dar sin sus sesgos y dificultades iniciales, por la dificultad inherente al término, que hace difícil separar sus

connotaciones meramente ecosistémicas. En esa línea, Hecht indicaba en 1983 que la palabra agroecología tenía varios de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente...centrado no solo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción...”. No obstante, sin poder desligarse de la tradición, afirmaba, a renglón seguido, que en un sentido más restringido “...la agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relación presa / depredador o competencia de cultivo / maleza (sic)...”. (León, 2012, p.23)

Bien entendida, la sostenibilidad o sustentabilidad predicada por los teóricos de la época se dirigían más a los cuidados y efectos que la agroecología generaba y demandaba sobre los recursos naturales, que a la totalidad de factores simbólicos, organizacionales o tecnológicos que resumen el concepto de cultura o de sistema social. Incluso el mismo Gliessman (1998) definía la agroecología como “.... la aplicación de conceptos y principios ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables...”. La sostenibilidad, tal cual era entendida bajo los preceptos de la sociedad de consumo, indicaba en el momento de su aparición como concepto aglutinador, más la idea de sostener en el tiempo el mismo tipo de desarrollo capitalista y neoliberal dominante que el de abogar por otro tipo de desarrollo o, en últimas, por abolir la noción de desarrollo como eje articulador del devenir de la sociedad. Por lo tanto, el concepto de agroecología tendría que ampliarse aún más. (León, 2012, p.24)

Las definiciones de agroecología, por supuesto, también cambiaron. Dalgaard et al., 2003, la definieron como “el estudio de las interacciones entre plantas, animales, humanos y el ambiente dentro de los sistemas agrícolas” y la consideraron, por lo tanto, como una disciplina que contempla estudios integrativos de agronomía, ecología, sociología y economía. A pesar de su carácter mucho más amplio, estos autores enfatizan las relaciones sociales y económicas, pero

dejan por fuera del análisis las plataformas simbólicas y tecnológicas que, como se verá más adelante, resultan imprescindibles para una definición completa de la agroecología. (Citado en León, 2012, p.24)

Francis et al., (2003) afirman que la agroecología puede entenderse como “el estudio ecológico integral de la totalidad de los sistemas alimentarios, en sus dimensiones ecológica, económica y social, o simplemente como “la ecología de los sistemas alimentarios”. Sin embargo, a juicio de Wezel y Soldat (*op. cit.*), esta definición dejaba por fuera la dimensión política de la agroecología. (Citado en León, 2012, p.24)

En esta primera visión ecologista de su definición, Francis et al., (2003) se refieren a la necesidad de tener en cuenta la energía utilizada y los residuos generados en cada etapa de la cadena alimentaria, los potenciales para reciclar materiales e introducirlos de nuevo en la producción primaria, utilizando herramientas como el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los materiales utilizados, el análisis de emergía, la huella ecológica y otros sistemas alternativos de valoración económica- ecológica. (Citado en León, 2012, p.25)

Sin embargo, proponen ir más allá de los flujos de energía y materiales e incluir otras fuerzas en el sistema, tales como la economía nacional, regional y mundial, las consecuencias ambientales de los sistemas en todas las especies vegetales y animales y los impactos sociales y de salud en las personas. Afirman, finalmente, que se requiere un enfoque interdisciplinario e integrado para abordar adecuadamente la complejidad de las interacciones en el sistema alimentario total y señalan cómo la agricultura también hunde sus raíces en cuestiones éticas y en obligaciones morales. (León, 2012, p.25)

Dos son los problemas que, a nuestro juicio, presenta esta definición de los autores citados: en primer lugar, destaca solamente el análisis ecológico de los sistemas alimentarios y la definición da a entender que es solamente ampliando más el abanico de este análisis, como se integra el proceso agrario. Las variables culturales hay que imaginarlas en la definición. (León, 2012, p.25)

Por otra parte, desaparece el agroecosistema y en su lugar aparece, como centro del análisis, todo el sistema agroalimentario. Aunque la intención es adecuada, porque en el fondo la agroecología incluye variables que tocan ciertamente a todo el sistema agroalimentario y si se quiere, cuestiona profundamente los actuales modelos de desarrollo con toda la complejidad que ello implica, la definición de agroecología no puede prescindir de la idea del agroecosistema, so pena de entrar en un mundo de ambigüedades y de desplazar el énfasis a una cadena de relaciones mucho más difícil de precisar en el tiempo y en el espacio. (León, 2012, p.25)

Como es bien sabido, el término “cultura” ha sido objeto de múltiples controversias en el seno de las humanidades y ha sido definido desde muy diversos ángulos. Se ha asociado con otros términos similares como “civilización” o “kultur”. Kuper (2001) hace un extenso análisis sobre sus distintos significados e indica que para 1950 ya los científicos sociales norteamericanos habían creado no menos de 157 definiciones de cultura. Muchas de ellas, como la de Talcott Parsons que la entendía como “...un discurso simbólico colectivo sobre conocimiento, ideas, creencias y valores...” sirvieron para separar por mucho tiempo a los sociólogos de los antropólogos, que nunca aceptaron actuar solamente en esa parcela reducida del comportamiento humano. (Citado en León, 2012, p.25)

Luego de analizar los conocimientos y las bases del lenguaje que describen las relaciones culturales con la biodiversidad, los autores dirigen su atención a la red de instituciones que soportan su manejo, cuyos mayores valores coinciden también con expresiones altas de diversidad

cultural. Pero todo ello alrededor de la idea de la conservación de la biodiversidad, no a través de prácticas agroecológicas, sino de las aspiraciones a delimitar y manejar áreas de conservación. A lo más que se refieren estos autores, es a señalar que el término de “sostenibilidad agrícola” se encuentra dentro de las múltiples expresiones actuales que ligan biodiversidad con cultura. (León, 2012, p.26)

5.4.2. Principios Agroecológicos.

Los principios de la agroecología permiten ir más allá de la agricultura como un sistema de producción; la ecología en la búsqueda del cuidado medioambiental al integrar los aspectos sociales y culturales de estos procesos que permitan y logren incluir en sus sistemas productivos técnicas y herramientas para su desarrollo y la estabilidad, en coordinación con ecosistemas existentes, las especies nativas, las formas ancestrales y tradicionales de producción. Esto permite a su vez que se logren desarrollar de forma natural aspectos como el control de plagas, el uso de material orgánico, respetar los ciclos naturales del agua, la energía y la renovación del suelo (Altieri, 2001).

5.4.3. Agroecología una ciencia ambiental.

La agroecología una ciencia que tiene orígenes y ascendencia claramente ambiental y que aceptan, por supuesto, que la dimensión ambiental es una categoría de mayor envergadura que la agroecología. El autor ha presentado los rasgos generales de esta proposición (León, 2010, citado en León, 2014, p.20).

La ciencia agroecológica se inserta justamente en este campo del análisis ambiental de los agroecosistemas, asumiendo la complejidad que ello implica y generando nuevas aproximaciones

teórico-prácticas, que han venido configurando lo que se ha dado en llamar el pensamiento agroecológico. (León, 2010, citado en León, 2014, p.20).

La dimensión ambiental o si se quiere las “ciencias ambientales” se caracterizan porque estudian, de manera conjunta, las interrelaciones complejas, dinámicas y constantes, que se establecen entre los ecosistemas y las culturas (Ángel, 1993; 1995 y 1996; Carrizosa, 2001). A pesar de recibir críticas para su ajuste teórico, esta dupla ecosistemas – culturas tiende a reemplazar la noción de lo ambiental entendido como relaciones sociedad – naturaleza, un poco para evitar el llamado sobrenaturalismo filosófico de las ciencias humanas y también porque evita la discusión sobre si la sociedad es parte o no de la naturaleza, debate que lleva a cuestionamientos sobre la libertad de los seres humanos y de su accionar político. (Citados en León, 2014, p.20).

León y Altieri (2010) indican que la agricultura constituye tal vez el más importante acto de transformación ecosistémica de la especie humana realizado a través de su adaptación cultural. Algunos ejemplos del neolítico americano desarrollado en Meso América, los Andes o la Amazonía muestran agroecosistemas que no se alejan de lo lógica de los ecosistemas naturales, en tanto que los procesos culturales de las sociedades capitalistas modernas se alejan cada vez más de la naturaleza, la cual incluso, bajo el paradigma transgénico pretende ser modificada y por lo tanto reemplazada en su totalidad. (Citados en León, 2014, p.25).

La agroecología emerge justo en el momento en que las sociedades altamente industrializadas creían haber resuelto los problemas de producción masiva de alimentos sin comprometer su estabilidad ecosistémica ni la calidad de sus alimentos y varios años después que las tecnologías y las relaciones sociales y económicas que acompañan al modelo de Revolución Verde, se hubieran instalado en países dependientes, especialmente en América Latina, sin haber podido resolver ni los problemas de producción masiva, ni las inequidades sociales existentes en

el campo ni la degradación acelerada de los recursos naturales, inherentes al modelo RV. (León, 2014, p.26)

A diferencia de otros enfoques de las disciplinas y de la práctica agronómica, la agroecología asume el rol de estudiar al mismo tiempo las relaciones ecológicas y culturales que se dan en los procesos agrarios y en esto hace parte del movimiento ambiental que cuestiona, en últimas, los modelos de desarrollo agrarios y las formas culturales de apropiación de la naturaleza. (León, 2014, p.26)

5.4.4. La agroecología como profesión.

La agroecología emerge como un campo científico que se legitima en tanto posee, como se verá más adelante, un objeto de estudio (el agroecosistema) y métodos combinados de las humanidades y de las ciencias “naturales” para abordar la complejidad que supone estudiar e investigar sus propiedades, y a partir de tales reflexiones epistemológicas y aplicaciones metodológicas construye un cuerpo teórico diferente, que se nutre de hipótesis nacidas principalmente del estudio de las interrelaciones de diferentes elementos de los órdenes culturales y ecosistémicos y que va configurando el mapa de una nueva ciencia. (León, 2014, p.27)

Su aceptación general desde la agronomía tradicional se da porque la agroecología constituye una ciencia ahí donde antes no había más que fragmentos o, por el contrario, ahí donde se consideraba (pero en la práctica no se reconocía) que existían experiencias, conocimientos, prácticas y efectos de la agricultura que la vertían inexorablemente sobre la sociedad y que la obligaban a recibir las reacciones y demandas de esa misma sociedad, pero que las ciencias agrarias nunca reconocieron como parte de sus preocupaciones epistemológicas. (León, 2014, p.27)

La agroecología misma, como sucede con todas las profesiones, pueden emerger y emergerán personas capacitadas para resolver problemas con el bagaje de conocimientos que se vayan generando, acumulando, sistematizando y socializando y que de esta manera, el presente y el futuro cercano espera por los agroecólogos de profesión que utilizarán procedimientos, principios, técnicas y tecnologías para resolver problemas ambientales de los agroecosistemas y, de esta manera, también se hablará de la agroecología como una profesión agraria, al lado de la agronomía, la zootecnia o la forestería. (León, 2014, p.28)

5.4.5. Entablando relaciones entre la Agroecología y la Ecología del Paisaje.

El concepto de EAP se formula justamente, para entablar el necesario diálogo entre la Ecología del Paisaje y la Agroecología, y no es que no se hubiesen hecho intentos y estudios anteriores de gran magnitud para abordar estos aspectos: por ejemplo, ya desde la década de los años noventa, varios autores reconocen las interconexiones y complejidades de la distribución espacial de los ecosistemas y cómo, para su conservación y manejo, se hace necesario reconocer las conexiones con las actividades humanas. (León, 2012, p.104)

En este sentido, un trabajo sintético publicado por Christensen *et al.*, (1996) indica que el manejo de ecosistemas debiera responder a las exigencias de sustentabilidad, complejidad, conectividad, objetivos de conservación, carácter dinámico de los ecosistemas, contextos, escalas y adaptabilidad de los mismos. Plantean, entre otras cosas, que entre los preceptos científicos fundamentales para el manejo de ecosistemas pueden incluirse las escalas temporales y espaciales, la comprensión de su estructura, diversidad e integridad como un requisito para dirigir la funcionalidad de los ecosistemas, sus dinámicas temporo-espaciales y los factores de incertidumbre, sorpresa y límites del conocimiento. La conexión con las actividades humanas,

aunque se nombra y explica como un requisito fundamental del manejo ecosistémico, no se logra concretar en propuestas definidas. (León, 2012, p.105)

Ello ocurre igual con teóricos posteriores que, desde la ecología del paisaje, advierten cómo las matrices antiguas de bosques o sabanas han sido reemplazadas por matrices en que predominan actividades humanas agropecuarias. No obstante, el análisis del paisaje se realiza fundamentalmente en función del manejo de la vida silvestre y de otros recursos naturales (Barnes, 1999, citado en León, 2012, p.105).

Este autor indica que, para entender la ecología del paisaje, es necesario enfocarse en su composición, estructura, funcionalidad y cambios. (León, 2012, p.105).

- La composición implica el arreglo genético de poblaciones, la identidad y abundancia de especies en el ecosistema y los diferentes tipos de comunidades presentes.
- La estructura consiste en la variedad de parches de hábitat o de ecosistemas y sus patrones (tamaño, disposición y posición relativa), incluyendo la variabilidad espacial de distintos componentes (por ejemplo, tocones y troncos caídos en un bosque) y la estratificación vertical de la vegetación.
- La función se refiere a los procesos climáticos, geológicos, edáficos, hidrológicos, ecológicos y evolutivos tales como la dispersión de semillas o el flujo de genes, que ocurren en los paisajes.
- El cambio envuelve el continuo estado de flujo presente en los ecosistemas.

En todos los paisajes se pueden distinguir tres componentes principales: una matriz, parches y corredores (Barnes, 1999). El componente de paisaje es más extenso y conectado. Se

caracteriza por presentar determinada densidad de parches (porosidad), formas específicas en sus límites, redes de relaciones y distintos grados de heterogeneidad. En muchas ocasiones, la matriz dominante de un paisaje no son los ecosistemas sino los agroecosistemas. (Citado en León, 2012, p.105).

Las definiciones anteriores que materializan los discursos teóricos de la ecología del paisaje encuentran su mayor justificación en las posibilidades de conservación y sobrevivencia de distintas especies animales silvestres. En efecto, el desglose de los paisajes en matriz, parches y corredores, se entrelazan con la ecología animal principalmente, en el entendido que los diferentes territorios o paisajes ofrecen posibilidades de alimentación, movilidad, refugio y hábitat permanente u ocasional a distintas clases de animales y que la comprensión de tales dinámicas aporta elementos valiosos para su conservación. (León, 2012, p.106).

La forma del parche también resulta importante. Los parches circulares minimizan la cantidad de efecto de borde, comparados con parches delgados o en franjas rectangulares, que poseen solamente estrechos espacios de hábitat. El efecto de borde y la fragmentación del hábitat son dos conceptos claves que emergen de estas aproximaciones teóricas. (León, 2012, p.106).

El primero, descrito en 1933 por Aldo Leopold, se refiere a las posibilidades de crear bordes entre distintos tipos de parches con el propósito de aumentar las interacciones y, por consiguiente, el número de especies presentes. Esta idea, que al inicio fue bien recibida, ha sufrido fuertes críticas de parte de investigadores que han constado diferencias sustanciales en la presencia / ausencia y en las relaciones recíprocas de diferentes especies con habilidades también distintas para sobrevivir en estas áreas de borde. (Citado en León, 2012, p.106).

La fragmentación, ampliamente estudiada por diversos autores, expresa el proceso de reducción de hábitats originales, por ejemplo: bosques, hasta quedar solamente parches aislados en el paisaje. Ello resulta en pérdidas de hábitats y conectividad, discontinuidades y aislamientos. La matriz se mueve desde una matriz boscosa hasta una matriz agrícola. En estos casos, los animales silvestres tienen dos opciones: o moverse o morir. Sin embargo, la fragmentación puede ser benéfica para algunas especies puesto que ella puede incrementar la diversidad de hábitats creando yuxtaposición de los mismos o incrementando los bordes, que favorecen a las especies generalistas. Pero también crea efectos negativos cuando genera pérdidas de hábitats, extinciones locales, aislamientos, desconexión o la invasión de especies foráneas. (León, 2012, p.106).

El tercer elemento de los paisajes, los corredores, son aquellas franjas de tierra que difieren de la matriz general a cada lado y ligan entre sí distintos parches, sirviendo como vías o conductos para la transferencia o movimientos de especies entre parches e incluso como barreras y filtros para muchas especies. Se consideran como mezclas únicas de las condiciones ecosistémicas de los parches y de la matriz dominante y su estructura y función depende de diferentes factores de forma (curvilinealidad), rupturas, nodos, conectividad y ancho (Barnes, 1999, citado en León, 2012, p.107)

Pero sobre todo, con el libro “La matriz de la naturaleza: ligando agricultura, conservación y soberanía alimentaria” (Perfecto, Vandermeer y Wright, 2009), en que quedan claros los vínculos generales entre la lectura del paisaje que hace la biología de la conservación con la lectura del paisaje que aporta la agroecología. (León, 2012, p.107)

A partir de constatar que la disminución de aves cantoras al este de los Estados Unidos se producía en la misma medida en que en Latinoamérica disminuían las coberturas de café tradicional con sombrío, reemplazados por monocultivos de café a libre exposición, los autores

plantean básicamente que los agroecosistemas son importantes componentes del mundo natural, íntimamente ligados a las conservación de la biodiversidad, tópico que había sido ignorado frecuentemente en la mayor parte de los estudios sobre el tema. (León, 2012, p.107)

Ello quiere decir que la biología de la conservación no tomaba en cuenta el hecho muy evidente de que los fragmentos de bosque por lo general están embebidos en una matriz de agroecosistemas y que tales fragmentos generaban meta poblaciones, es decir, subpoblaciones biológicas que se presentan en islas o en hábitat aislados. Perfecto *et. al.*, (2009) muestran cómo aquellas metas poblaciones, dentro del balance extinción / migración, enfrentan distintas opciones para moverse a través de tales parches, en función de distintos tipos de matrices de paisaje (León, 2012, p.107)

5.4.6. Manejo Agroecológico de la Finca

La agricultura constituye tal vez el más importante acto de transformación ecosistémica de la especie humana realizado a través de su adaptación cultural. La revolución neolítica implicó, en el oriente medio, una puesta en común de múltiples esfuerzos para domesticar plantas y animales, generando de paso la sedentarización, la construcción de aldeas y ciudades, la acumulación de excedentes, mayor especialización laboral y una estratificación social creciente, acompañada de la definición de roles productivos por género.

La unidad de análisis: ¿la finca o los campos de cultivo?

La decisión sobre qué considerar como agroecosistema es todavía difusa y no existe ningún consenso entre los estudiosos sobre cuál es la verdadera o por lo menos la mejor unidad de análisis. El asunto no es de poca monta: se trata de definir la unidad mínima o máxima de análisis, sobre la que se puedan verter distintas consideraciones taxonómicas, funcionales, aplicadas y de

transferencia de conocimientos y tecnologías e incluso, de obtener una referencia fáctica como objeto de relaciones sociales y de formulación de políticas públicas. (León, 2014, p.55)

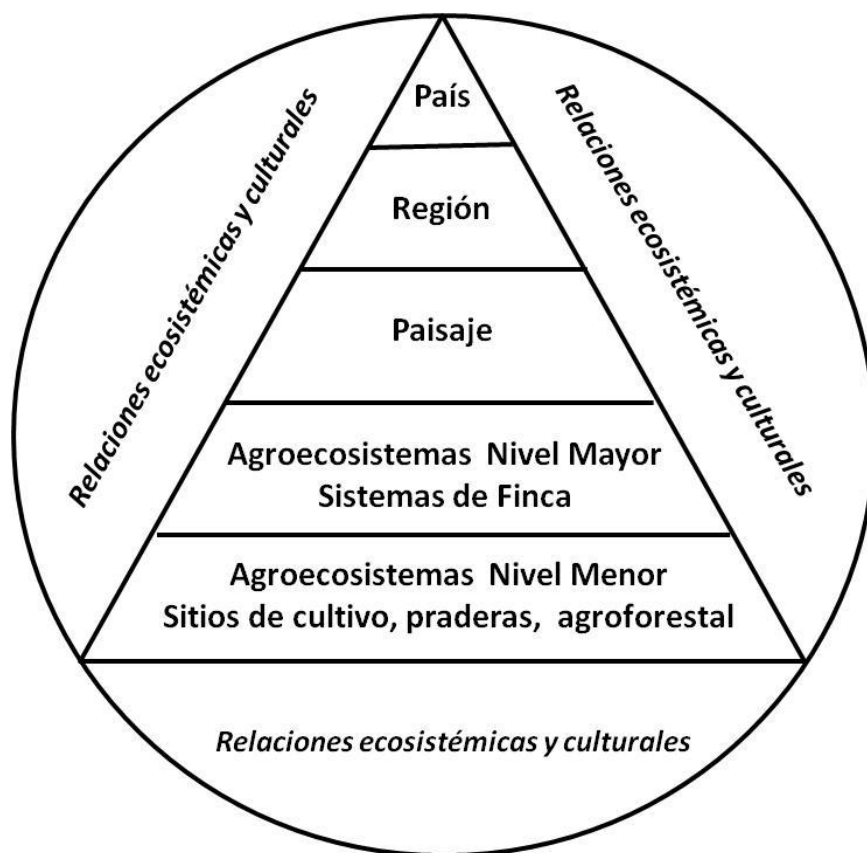
Muchos pensadores asimilan indistintamente el agroecosistema a las parcelas de cultivo o a las fincas individuales o al conjunto de fincas distribuidas en el paisaje. De la mano de la economía aparecen conceptos como los de sistemas de producción aplicados a unidades campesinas, agroindustriales o de base capitalista. Los sociólogos utilizan otras categorías apelando a denominaciones que tienen que ver con pequeños, grandes o medianos propietarios, arrendatarios o parceleros. Las figuras de fincas de colonos o de indígenas o afroamericanos también se introducen en estas clasificaciones. De esta manera se habla indistintamente de agroecosistemas de maíz, agroecosistemas campesinos, fincas agroecológicas, regiones de agroecosistemas, agroecosistemas de subsistencia. (León, 2014, p.55)

Una ciencia igualmente emergente como la “Ecología del Paisaje”, tampoco es capaz de catalogar los distintos tipos de agroecosistemas y los envuelve todos dentro de conceptos globalizantes dirigidos al estudio de matrices territoriales en los cuales las figuras de la Estructura Ecológica Principal o la Infraestructura de Soporte subsumen y dan cuenta parcialmente de las fincas agroecológicas. (León, 2014, p.55)

El problema podría ser de escala, pero también es de inconmensurabilidad del término. De escala, porque a niveles muy pequeños, el paisaje dominante convoca a utilizar categorías amplias como cuencas hidrográficas o territorios y en escalas muy grandes, a usar el cultivo o la finca como objeto de estudio. De inconmensurabilidad, porque, como se anotó anteriormente, las variables culturales son continuas en el tiempo y el espacio y su inclusión incide en la manera de nombrar los agroecosistemas. (León, 2014, p.56)

Así, el sistema finca, podría ser considerado como un *Agroecosistema de Nivel Mayor* y los sistemas de cultivo, pradera o sitio agroforestal, podrían ser considerados como *Agroecosistemas de Nivel Menor* en su materialización física. (León, 2014, p.60)

Figura 1. Posición jerárquica de los agroecosistemas en el territorio



Fuente: León, 2014, p.62.

La primera, que los ecólogos del paisaje o los ordenadores del territorio ya poseen elementos de diferenciación del territorio (los agroecosistemas, ecosistemas y otras categoría definidas a este nivel, como las que han sido definidas por la metodología Corine Land Cover o por las distintas aproximaciones al uso de la tierra de la F.A.O.) y la segunda, que un agregado de esta naturaleza ya no conserva su unidad, puesto que las fincas no se definen solamente por sus

límites geográficos sino, precisamente, porque tienen distintos propietarios, con disímiles variables de tipo cultural. (León, 2012, p.40)

Los estudios sociales o las áreas de aplicación de políticas públicas o los procesos de ordenamiento del territorio, aunque son intangibles y de amplio espectro, siempre tendrán aplicación particular a la escala de finca y ello haría innecesario abrir nuevas categorías clasificatorias. (León, 2012, p.40)

Sin embargo, queda abierta la discusión para nominar extensas zonas de agroecosistemas en donde se asumen tecnologías parecidas y en donde las decisiones son tomadas por cooperativas u otros grupos asociativos. En estos casos, el paisaje ecosistémico presenta correspondencias de territorialidad con el paisaje cultural y ello puede dar lugar al empleo de una categoría agroecológica de orden superior, que pudiera ser territorio *agroecológico*, *provincia agroecológica* u otro parecido, que diera cuenta de esta relativa homogeneidad. (León, 2012, p.40)

Diversidad de agroecosistemas

Se puede entender claramente que existen diversos tipos de agroecosistemas, cuya clasificación sistemática, sin embargo, aún no se ha intentado. Existen las complejidades eco sistemáticas y culturales que delimitan al agroecosistema y todos son objeto de estudio de la agroecología, unos para rescatar sus cualidades emergentes y expandir sus beneficios y otros para extraer de ellos conocimientos y experiencias tendientes a evitar errores o a replicar los procesos sociales, económicos, agronómicos o institucionales que hayan resultado positivos para ellos y para las comunidades de seres humanos que giran en torno a ellos. (León, 2014, p.62)

Algunas interacciones ambientales en los agroecosistemas

El agroecosistema mayor en la figura expresa, a su vez, varios pero no todos sus componentes o subsistemas (algunos de los cuales son los agroecosistemas menores), como los suelos, aguas, cultivos, sitios agroforestales, praderas, animales silvestres y domésticos, enfermedades y agro biodiversidad, a la manera de referentes, receptores y donadores de la carga de relaciones que se suscitan en su interior o que provienen de otras dimensiones, que en el esquema se han reducido a seis: las dimensiones ecosistémica, simbólica, tecnológica, política, económica y social, pero que podrían ser más (no se incluyen, por ejemplo, las dimensiones estéticas, éticas, artísticas o psicológicas, para solo mencionar unas pocas). (León, 2014, p.63)

Todas las relaciones mostradas son de más de una vía (aunque no se indiquen en el esquema) y unen entre sí a todas las dimensiones que inciden en el agroecosistema. Este, necesariamente, posee un referente biofísico-geográfico (la finca o agroecosistema mayor) del cual emanan y al cual confluyen todas las causas y los efectos, pero indica que muchos aspectos del orden ecosistémico varían al tenor de influencias que vienen del mundo de la tecnología o del mundo de la política o de las presiones sociales, mediadas ésta a su vez, por inclinaciones del orden simbólico. (León, 2014, p.63)

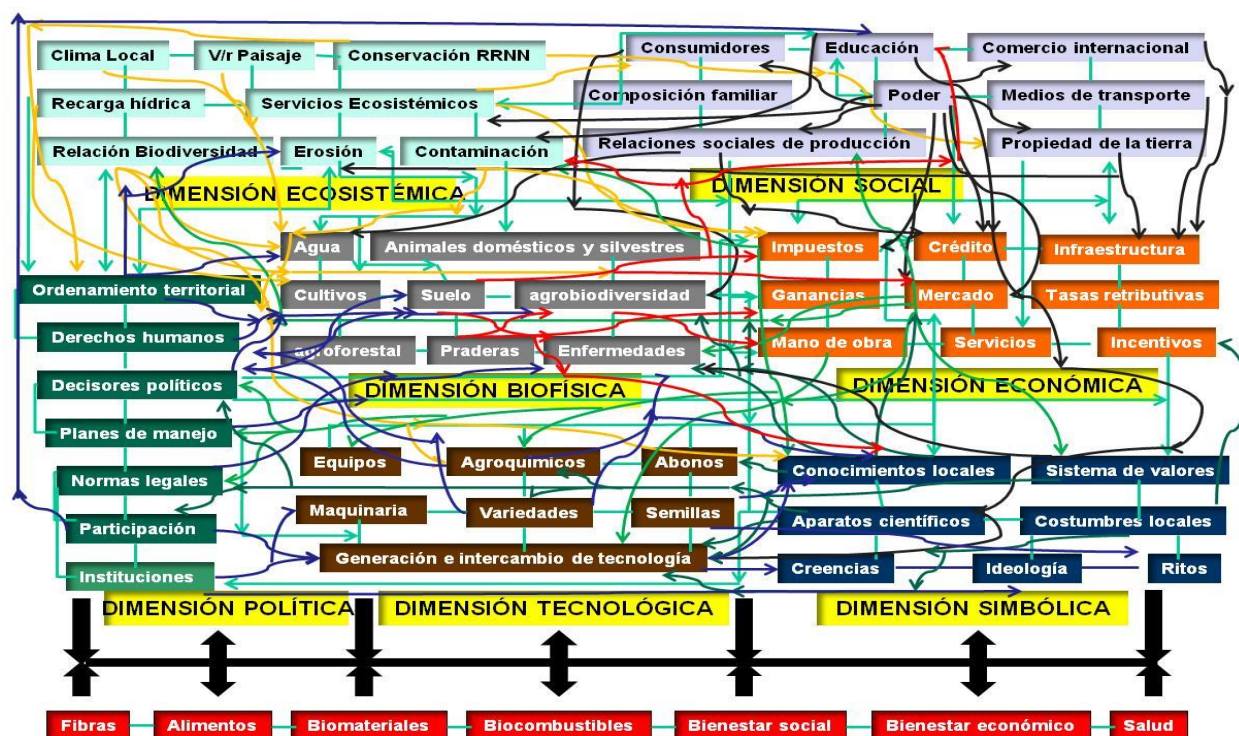
En el plano ecosistémico el esquema muestra fenómenos y procesos como la erosión, el clima, las interacciones múltiples de la biodiversidad (relaciones inter e intraespecíficas en distintos niveles de comunidades, poblaciones e individuos; conectividad; intercambios genéticos y de información), sus servicios ecosistémicos, los atributos de valor del paisaje, la recarga de acuíferos o la conservación general de recursos naturales, faltando por incluir muchas otras relaciones que no aparecen debido a la naturaleza reducida del diagrama. (León, 2014, p.63)

Por otra parte, en la práctica resultaría muy difícil abordar el estudio de todos los componentes expuestos en la figura 5, a no ser que se conformen equipos interdisciplinarios ayudados por complejos instrumentos matemáticos y sociales de medición y aun así ello no sería suficiente. En la práctica los investigadores analizan las variables más relevantes, aquellas que en sí mismas contienen o expresan las causas y los efectos de conjuntos amplios de parámetros, que se convierten, de esta forma, en variables sintéticas plenas de contenidos de información. Ello, en función de los objetivos planteados en las investigaciones particulares y admitiendo que lo esencial de lo ambiental es el centrarse sobre las interrelaciones que ocurren en los dos pilares del discurso: la base ecosistémica y la cultura. (León, 2014, p.65)

Preguntas que integren estos aspectos dan nacimiento legítimo a la dimensión ambiental. Por ejemplo, investigaciones que indaguen sobre los efectos del uso de plaguicidas en aguas de superficie y sus implicaciones en la salud de comunidades desplazadas por la violencia; estudios que establezcan los cambios ocurridos en los grupos familiares como consecuencia del acceso a la propiedad de la tierra en regiones con reforma agraria; proyectos para determinar el impacto de determinadas normas de saneamiento ambiental sobre los ingresos de las industrias conectadas con la disminución de la contaminación y el mejoramiento de la imagen corporativa o evaluaciones del papel de la ciencia y la tecnología en la transformación de comunidades ubicadas en ecosistemas específicos.. Pueden ser acogidas como verdaderas investigaciones de carácter ambiental. (León, 2014, p.65)

Trabajos de esta naturaleza podrían, si no mover las barreras de los círculos epistemológicos, por lo menos sí conmoverlas, suscitar la reflexión amplia sobre las interrelaciones de los fenómenos de humanos con el resto de la naturaleza y romper los viejos esquemas con los que todavía se pretende abordar tales estudios. (León, 2014, p.66)

Figura 2. Posición jerárquica de los agroecosistemas en el territorio



Fuente: León, 2014, p.67

Para el manejo agroecológico de la finca se hacen necesario algunos elementos claves, que propone Altieri (2001):

- **Rotaciones de cultivo:** Diversidad temporal incorporada en los sistemas de cultivo promoviendo nutrientes para el cultivo e interrumpiendo el ciclo de vida de varios insectos plagan de enfermedades y el ciclo de vida de las malezas (Sumner, 1982).
- **Policultivos:** Sistemas de cultivo complejos en los cuales 2 o más especies son plantadas con una suficiente proximidad espacial que resulta en una competencia o complementación aumentando por lo tanto los rendimientos (Vandermeer, 1989).

- **Sistemas agroforestales:** Un sistema agrícola donde los árboles proveen funciones protectoras y productivas cuando crecen junto con cultivos anuales y/o animales lo que resulta en un aumento de las relaciones complementarias entre los componentes incrementando el uso múltiple del agroecosistema (Nair, 1982).
- **Cultivos de cobertura:** El uso en forma natural o en diversificación, de plantas leguminosas u otras especies anuales, generalmente debajo de especies frutales perennes con el fin de mejorar la fertilidad del suelo, aumentar el control biológico de plagas y modificar el microclima del huerto (Finch & Sharp, 1976).
- **Integración animal:** en el agroecosistema ayudando en alcanzar una alta producción de biomasa y un reciclaje óptimo (Pearson & Ison, 1987, p.16).

“Los sistemas de cultivos complejos como los policultivos, los silvopastoriles, la agroforestería, los agrosilvopastoriles y las fincas integrales, logran procesos que contribuyen al mejor reciclaje de nutrientes, al desarrollo de la biodiversidad, la eficiencia energética y la resiliencia ante efectos negativos del cambio climático” (amanecer en el campo.net, 2011).

5.4.7. Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP).

Como lo menciona Mendoza (2011), en la construcción y búsqueda de conceptos que pudieran mostrarlas relaciones de los ecosistemas y permitieran el estudio espacial de la vegetación implicada en la diversidad funcional de los agroecosistemas, León (2010), desarrolló el concepto de la Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP), la cual define como la configuración espacial de la finca y la conectividad entre sus distintos sectores, parches de vegetación o sistemas productivos, que permiten el movimiento y el intercambio de distintas especies animales y vegetales, ofrecen refugio, hábitat, alimento y proveen regulaciones microclimáticas (Citado en León, Córdoba, y Cepeda, 2015, p.2).

La EAP puede ser considerada como una característica distintiva, funcional y natural de los agroecosistemas mayores. Está relacionada con la comunicación, la conectividad y las funciones de lo que se llama ampliamente como la biodiversidad funcional y se concibe dentro de los estudios de conectividad del paisaje. Es un concepto derivado de las aproximaciones realizadas en este sentido por Van der Hammen y Andrade (2003), quienes buscaron un concepto general y globalizador que diera cuenta de la calidad y conservación de los recursos naturales de un país y propusieron la idea de la Estructura Ecológica de Soporte de la Nación (EES), entendida como la conjunción entre la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) que es “...el conjunto de ecosistemas naturales.

5.4.7.2. La estructura agroecológica principal (EAP) del agroecosistema mayor (la finca), como un criterio taxonómico.

El Agroecosistema Mayor (la finca) posee un *contenido agroecosistémico*, expresado en las parcelas de cultivo, praderas para el ganado o sitios forestales, que hemos denominado Agroecosistemas Menores o de nivel menor.

La manera como se disponen articula o agrupan estos Agroecosistemas Menores entre sí y, en algunos casos, con relictos de ecosistemas “naturales” dentro del Agroecosistema Mayor, se puede entender bajo el término de la Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP) o Estructura Agroecológica Principal del Agroecosistema Mayor, que tiene la misma sigla (EAP). En consecuencia, la EAP puede ser considerada como una característica distintiva, funcional y natural de los Agroecosistemas Mayores.

En efecto, en la búsqueda de conceptos que describan las relaciones estructurales y funcionales de los agroecosistemas y que permitan el estudio espacial y comparativo de la

vegetación asociada a la diversidad funcional de los agroecosistemas, León (2010) propuso el término de la Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP), definida como: la configuración o arreglo espacial interno del agroecosistema mayor (la finca) y la conectividad entre sus distintos sectores, parches y corredores de vegetación o sistemas productivos, que permite el movimiento y el intercambio de distintas especies animales y vegetales, les ofrece refugio, hábitat y alimento, provee regulaciones microclimáticas e incide en la producción, conservación de recursos naturales y en otros aspectos ecosistémicos y culturales. El mayor grado de interconectividad de la finca en sí misma (EAP) y de ella con la Estructura Ecológica Principal y la Infraestructura Ecológica (IE) del paisaje, puede ofrecer mayores posibilidades de manejo y regulación biológica en comparación con fincas en donde la EAP sea simple o esté desarticulada”.

Agroecosistema Mayor con Estructura Agroecológica Principal completa en tanto todos los espacios físicos de la finca están conectados por medio de cercas vivas y su perímetro externo presenta límites ocupados por distintas especies de plantas. Incluso los Agroecosistemas Menores de praderas, constituidas por mezclas de gramíneas y leguminosas, están divididas por cercas vivas y contienen árboles dispersos que hacia la parte baja se vuelven más densos, para permitir el movimiento de especies, en tanto que los Agroecosistemas Menores de cultivos están integrados por policultivos diversos. Sin embargo, como se analizará más adelante, esta EAP no sería completamente funcional, porque por lo menos en el sector bajo, el ejemplo muestra que la cerca viva estaría compuesta exclusivamente de pinos, plantas que no generan aportes significativos para muchas especies animales.

La EAP está relacionada con la comunicación, la conectividad y las funciones de lo que se llama ampliamente como la biodiversidad funcional, es decir, aquellos seres que ingresan o permanecen en los agroecosistemas como parte del engranaje ecosistémico, con funciones

diferentes a la productividad misma. Algunos investigadores denominan esta parte de la biodiversidad como “biodiversidad no planificada”, pero ello no es estrictamente cierto, en parte porque algunos agricultores, entre ellos los agricultores ecológicos, deciden y planifican cuáles serán las arvenses, las flores, los cultivos de barrera, las plantas – trampa o los cultivos de distintos niveles (sistemas agroforestales o multiestratos) que se relacionan con sus cultivos y con las zonas de manejo de animales que se dejan en el campo (León, 2010).

Esta idea de la EAP se concibe dentro de los estudios de conectividad del paisaje, que se han convertido en un componente vital en la ciencia de la conservación y la ordenación del territorio, especialmente cuando las actividades humanas siguen reduciendo el tamaño de los espacios naturales y aislando unos de otros.

La EAP es un concepto derivado, entonces, de las aproximaciones realizadas en este sentido por Van der Hammen y Andrade (2003). Estos autores, preocupados por los procesos inadecuados de manejo de los territorios y de las cuencas hidrográficas de Colombia, propusieron utilizar un concepto general y globalizador que diera cuenta de la calidad y conservación de los recursos naturales del país y, en consecuencia, acuñaron la idea de la Estructura Ecológica de Soporte de la Nación (EES), entendida como la conjunción entre la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) y la Infraestructura Ecológica (IE).

Esta EES, tiene dos componentes fundamentales: La Estructura Ecológica Principal (EEP) del paisaje, que también fue definida por Van der Hammen y Andrade (*op.cit.*) como “...el conjunto de ecosistemas naturales y seminaturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua suelos recursos biológicos y clima),

como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida...”

De otra parte, los autores definen la infraestructura ecológica (IE), como “el conjunto de relictos de vegetación natural y seminaturales, corredores y áreas a restaurar en los agroecosistemas y otras áreas intervenidas del país (centros urbanos y otros sistemas construidos) que tiene una funcionalidad en la conservación de la biodiversidad, la productividad y la calidad de la vida de la población”

Los autores plantearon estas aproximaciones conceptuales para asegurar formas de uso y manejo que permitan conservar niveles de biodiversidad suficientes para mantener procesos ecológicos vitales para la continuidad de los procesos productivos y los servicios ambientales en los que se ancla la sostenibilidad ambiental de la sociedad. Lo anterior no se logrará solamente mediante el mejoramiento de prácticas en el agro, sino que es necesario también considerar en los paisajes rurales la conservación (preservación y restauración) de una estructura ecológica representada en relictos de ecosistemas naturales, áreas seminaturales y corredores de conservación o cercas vivas.

Desafortunadamente los autores citados no profundizaron en la teoría y práctica de la Infraestructura Ecológica del paisaje y dejaron abiertas las posibilidades de integrar su concepto a otras aproximaciones teóricas. Veremos, en el apartado siguiente, cómo se comienzan a tejer estas relaciones y cuáles serían sus implicaciones para avanzar en el concepto de la Estructura Agroecológica Principal del Agroecosistema Mayor.

5.4.8. Las Cercas Vivas en el Control de Plagas

Como lo menciona Altieri y Nicholls, 2007; Vázquez, 2004; Vázquez et al., 2008, tener una gran diversidad de plantas en los sistemas de producción constituye un eje central para el manejo agroecológico de plagas por sus diversos efectos sobre la disminución de la ocurrencia de plagas, la conservación de sus reguladores naturales, además que disminuyen las corrientes superficiales de aire, lo que favorece el microclima en los campos cultivados y mejora la productividad (Citado en Vázquez, 2011, p.69).

Biodiversidad y sociedad

Las actividades pecuarias y agrícolas inherentes a los agroecosistemas afectan la biodiversidad desde el momento mismo en que se decide transformar o eliminar la cobertura vegetal natural para dar lugar a los sistemas productivos específicos. De la misma manera, las prácticas que incluyen la incorporación de elementos que subsidian el gasto energético del agroecosistema o que lo mantienen en estados fitosanitarios aceptables, inciden en los distintos niveles de la biodiversidad ecosistémica, específica o genética. (León, 2012, p.46)

Tales relaciones pueden ser interpretadas también como impactos, cuando se refieren a fenómenos que alteran drásticamente un componente específico de la biodiversidad y a efectos, cuando se analizan las consecuencias de tales impactos, tanto a nivel espacial como temporal. El grado de afectación sobre la biodiversidad de las prácticas agropecuarias depende de muchos factores específicos al lugar y al sistema productivo y en todo caso, es necesario distinguir entre efectos sobre la biodiversidad en ecosistemas naturales y la agrobiodiversidad. (León, 2012, p.46)

Los impactos pueden ser tanto positivos como negativos. Se entienden como impactos negativos todos aquellos que deriven en la pérdida de biodiversidad en cualquiera de sus niveles

de organización (ecosistémico, taxonómico y genético), sea biodiversidad “natural” o agrícola. Los impactos positivos son aquellos que promueven la recuperación de hábitats o restauración de la biodiversidad, creación de nuevos hábitats, fomento del conocimiento y la conservación *ex situ* (INSEB, 1997, citado en León, 2012, p.46)

A nivel de diversidad ecosistémica (diversidad), los impactos negativos inmediatos de las actividades agropecuarias se asocian con la ampliación de la frontera agrícola (fragmentación) y destrucción de hábitats, mientras que los impactos mediatos se relacionan con desequilibrios climáticos, erosión o inestabilidad geológica, entre otros (INSEB, 1997, citado en León, 2012, p.46)

En cuanto a la diversidad de especies (o diversidad), los impactos se relacionan con la extinción local y/o desplazamiento de especies y con modificaciones en la equitatividad de la comunidad biótica dentro del ecosistema, es decir, en el incremento en abundancia de algunas especies y la disminución de otras. Por ejemplo, una práctica agraria puede disminuir el número de individuos de una población de insectos aplicando un insecticida, sin que la especie se extinga, pero su abundancia relativa se verá afectada y, con ella, la biodiversidad de la comunidad (Margalef, 1995, citado en León, 2012, p.46).

Quienes se inclinan por los monocultivos aducen que ellos son necesarios e incluso esenciales en los procesos de escalamiento de la producción puesto que permiten economizar insumos, hacer más eficiente el trabajo manual y mecánico, controlar con mayor precisión los focos de enfermedades y las explosiones de plagas, operar con rapidez las distintas fases de desarrollo y manejo de los cultivos y atender eficiente y oportunamente a las demandas del mercado. (León, 2012, p.47)

En contraposición al sistema de monocultivo, la mezcla de cultivos tiene varios beneficios. Sus defensores ven en ellos la estrategia ideal para liberarse de la dependencia que generan los agroquímicos, manejar con menores impactos ambientales los problemas de enfermedades y plagas, resistir de mejor manera cambios bruscos en las condiciones climáticas o a alteraciones económicas, preservar recursos naturales y estabilizar la producción. (León, 2012, p.47)

El papel de los científicos en este campo es vital. Muchos de ellos se han ocupado de estudiar las ventajas de aumentar la biodiversidad en los agroecosistemas y sus efectos en distintos procesos ecosistémicos. Por ejemplo, se ha demostrado que la asociación de cultivos permite un mayor control de plagas y malezas, ayuda a evitar la erosión por viento y mejora la infiltración de agua en el suelo permitiendo al agricultor utilizar menor cantidad de herbicidas y plaguicidas, los cuales afectan la biodiversidad (Mac Laughlin y Mineau, 1995, citados en León, 2012, p.47).

Estos autores indican que fue Leius (1967) quien describió la importancia de las flores de las hierbas adventicias en el mantenimiento de insectos predadores benéficos, que ayudan en el control de larvas de polillas parasíticas u orugas dañinas al cultivo, abriendo el camino así para comprender el papel de las hierbas adventicias en el mejoramiento de la productividad a largo plazo. (Citado en León, 2012, p.47)

Se ha demostrado también que la asociación de cultivos permite la presencia de una mayor abundancia de coleópteros edáficos, en comparación con áreas donde se practican monocultivos. En relación con los microorganismos del suelo, Wardle *et al.* (1999) citados por León, (2000) realizaron estudios a largo plazo de algunas prácticas agrarias y sus efectos sobre el suelo. En cultivos perennes, los tratamientos que permitieron la presencia de adventicias causaron altos incrementos en la biomasa y en la respiración microbiana, después de tres años. La biomasa microbiana se correlacionó positivamente con la biomasa de las adventicias y negativamente con

la biomasa de los cultivos, efecto que pudo deberse a la mayor susceptibilidad a la descomposición de los residuos de las adventicias. Adicionalmente, muchas aves y mamíferos silvestres dependen de las plantas que los insectos polinizan, pero existe poca información sobre cómo la asociación de cultivos afecta la diversidad de animales mayores presentes alrededor de las áreas de cultivo. Es probable que los vertebrados se beneficien de la disminución en el uso de pesticidas y, por consiguiente, de una mayor biomasa disponible de invertebrados (Mac Laughlin y Mineau, 1995, citados en León, 2012, p.48)

A nivel simbólico se imponen las regulaciones normativas que aplican mejor para un determinado cultivo que para su mezcla, la inclinación de la ciencia a disertar y a simplificar los procesos para entenderlos, los deseos comprensibles de magnificar las ganancias a través de procesos uniformes y la educación basada en la competencia, entre otros factores. En el orden organizativo de la sociedad, el monocultivo ofrece mayores posibilidades de acceso a mercados de alta demanda, ganancia económica inmediata sobre la base de posibles monopolios, mayores posibilidades de planear y organizar la empresa agraria, más ventajas en el control de la producción y de las relaciones obrero-patrono y facilidades de acceso a créditos con garantías únicas. En términos tecnológicos los monocultivos ofrecen mayores posibilidades de manejo con maquinaria agrícola y riego y son el objeto perfecto para introducir aplicaciones continuas de plaguicidas. En este sentido, los monocultivos son funcionales a los desarrollos de la tecnociencia, a las demandas del mercado, al poder de empresas fabricantes de estos insumos y a la acumulación de capital. (León, 2012, p.48)

No parecen existir dudas, entonces, en relación con la mayor diversidad y con la prestación de más y mejores servicios ecosistémicos e incluso servicios ambientales a partir de los policultivos, aunque la manera en que ellos enfrentan los retos del mercado es una función de las

decisiones de manejo del productor agropecuario. Lo que se quiere destacar acá es que tales decisiones personales, pasan por presiones del mismo mercado (ofertas y demandas), por la presencia de compañías vendedoras de insumos funcionales al monocultivo, por procesos educativos y la visión del mundo que tenga cada individuo, por la conciencia ambiental del productor, por el equipamiento tecnológico disponible, por el acompañamiento institucional, por los conocimientos disponibles y por una serie de otras relaciones y circunstancias complejas en que se desarrolla el proceso agrario. (León, 2012, p.48)

Las influencias sociales sobre la biodiversidad se relacionan también con el mismo grado de conocimiento que ella posea sobre sus agroecosistemas, ecosistemas, especies y genotipos. Colombia, a pesar de ser considerado uno de los países de la mega biodiversidad y de tener varios institutos especializados en su estudio, no posee información estadística suficiente para monitorear sus usos y sus potencialidades ni un cuerpo sólido de investigadores formados en estas cuestiones. El Instituto Alexander Von Humboldt (IA v H), creado para estudiar y fomentar el uso de la biodiversidad en Colombia, fue prácticamente desmantelado durante los años 2009 – 2010 y el personal que se había capacitado por muchos años en investigaciones biológicas de distinta índole, fue licenciado sin mayores miramientos. (León, 2012, p.49)

La educación sobre estos temas, si bien se imparte en universidades, escuelas y colegios, parece no haber permeado las esferas de la decisión política ni los límites disciplinarios de los círculos de conocimiento diferentes a las ciencias biológicas o a las ciencias de la tierra. Es más, las distintas instituciones del Estado encargadas del estudio y divulgación de estos temas se reparten en distintos ministerios y carecen de mecanismos de coordinación fuertes. (León, 2012, p.48)

La tecnología disponible para transformar la biodiversidad existe principalmente en empresas transnacionales que poseen elevados capitales de inversión, pero su aplicación inmediata y su difusión en términos de beneficios ampliamente distribuidos a la sociedad, está limitada por los procesos de mercado y por la obtención de patentes que les permita a esas compañías, dirigir para su provecho los mercados nacionales. De esta manera, existen relaciones estrechas entre biodiversidad, normas, niveles políticos de decisión, mercados emergentes y el mundo simbólico. Los párrafos siguientes ilustran con algo más de detalle esta afirmación. (León, 2012, p.48)

5.5. Académicos y Agricultores

El papel de los agricultores experimentados en el aumento y conservación de los conocimientos y del bagaje del material que permite y permitió realizar agricultura por milenios, a partir de la práctica cotidiana de los (as) productores (as). No son pocos los colegas que se resisten a creer que en los productores agrarios reposan conocimientos excepcionales para el manejo de sus predios, de acuerdo con sus propias necesidades y recursos y por ello mismo la institucionalidad les alejó de las aulas universitarias y de los centros e institutos de investigación. Durante decenios, los agricultores fueron considerados solamente como depositarios pasivos del conocimiento producido en la institucionalidad occidental. (León, 2012, p.17)

Se alega, desde este punto de vista, que los agricultores no conocen los métodos estadísticos, no manejan los diseños experimentales, desconocen las principales variables físicas, químicas e incluso biológicas en juego, son ajenos al lenguaje especializado, no publican sus resultados y por lo tanto su conocimiento no puede ser sometido a la contrastación por pares e incluso se menciona que sus aportes (si los hubiera) no se difunden dentro de las corrientes que obedecen a las exigencias del mercado, es decir, no participan de innovaciones tecnológicas

masivas y lucrativas. Perviven en el atraso. Muchos de ellos ni siquiera saben leer o escribir. (León, 2012, p.17)

Por supuesto que muchos agricultores, bien sean campesinos, indígenas, raizales o afrodescendientes, no han accedido a las competencias mencionadas y ello la aleja de estas formas de generar y difundir conocimientos. Pero es que ellos y ellas poseen otras formas diferentes de conocer y de transmitir conocimientos, de las cuales, por lo general, también están excluidos los académicos. (León, 2012, p.17)

Aunque no conocen series históricas de comportamiento del clima, son capaces de reconocer y hasta de predecir, leyendo las expresiones de la vegetación o el comportamiento animal, las variaciones anuales de la precipitación, la humedad y la temperatura. No utilizan los análisis de suelos, pero conocen palmo a palmo la textura del material edáfico de sus fincas (reconocida muchas veces, en conjunto con otras características, a través del pie desnudo) y saben en qué sitios se puede o no cultivar determinado tipo de plantas. Desconocen la taxonomía y la sistemática occidental de los insectos, pero los reconocen por sus nombres vulgares y los detectan a lo largo de sus ciclos de vida, incluyendo sus enemigos naturales, sus hábitos, sus requerimientos. Para detectar y combatir enfermedades, ignoran las dosificaciones de productos fitosanitarios, pero reconocen decenas de plantas con poderes curativos y los ciclos temporales que potencian o limitan tales enfermedades. (León, 2012, p.17)

Los agricultores campesinos, indígenas, raizales o afrodescendientes no publican sus resultados en revistas indexadas, pero los comunican utilizando diferentes procedimientos familiares o comunales, creando redes de tejido social, muchas veces escondidas para los técnicos especializados. Transmiten sus ideas y conocimientos de otras maneras múltiples. (León, 2012, p.18)

5.6. Manipulación genética de plantas y normas de ley – El caso colombiano

Otro impacto negativo significativo de las prácticas agrarias sobre la biodiversidad es la *erosión genética* definida como la pérdida de variabilidad genética debido principalmente a procesos continuados de endogamia, deriva genética y selección artificial. (León, 2014, p.74)

A nivel de variabilidad genética, su pérdida constituye el principal motivo de preocupación, a diferencia de los niveles de diversidad. Las políticas públicas pueden fomentar el uso de un solo tipo de cultivar, mientras que desestimulan otras. Esto es homólogo a la pérdida de ecotipos en la biodiversidad ecosistémica. Tales políticas se expresan en líneas de crédito blando, con bajos intereses y largos plazos de amortización o en incentivos económicos que el estado otorga a determinados rubros productivos. (León, 2014, p.74)

Más aún, algunas variedades ampliamente usadas en años pasados han desaparecido en Colombia por su desuso y no existen representantes *ex situ*, lo cual puede significar que han desaparecido completamente; por ejemplo, la introducción de las habas *Vicia faba* en el departamento de Nariño derivó en el desplazamiento de Tarwi *Lupinus mutabilis*, antiguamente consumido en la zona andina (INSEB, 1997, citado en León, 2014, p.74)

Un caso particular de erosión y pérdida de variabilidad genética, lo constituye el modelo biotecnológico de plantas transgénicas, que genera no solo la disminución del acervo génico disponible para la sociedad, sino que representa formas diferentes de apropiación monopólica de genomas enteros y prohibiciones para que los agricultores intercambien sus semillas. (León, 2014, p.75)

6. Aspectos Metodológicos

6.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es cuantitativa de tipo exploratorio, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el enfoque de investigación cuantitativa “refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación: ¿cada cuánto ocurren y con qué magnitud?” (p.5) (...) la recolección de los datos se fundamenta en la medición la cual busca cuantificar las variables o conceptos contenidos en el planteamiento del problema. Esta recolección y análisis de la información se desarrolla mediante el uso procedimientos basados en la teoría de este modo los fenómenos estudiados “Estructura Agroecológica Principal (EAP) en las fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá deben poder observarse o referirse al “mundo real”, representados mediante números (cantidades) con un análisis estadístico y unas conclusiones respectivas.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 91).

6.2. Población y muestra

La población está conformada por las fincas del municipio de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá, el muestreo es NO probabilístico de tipo intencional, la muestra del estudio la conformaron 30 fincas, 10 por cada municipio, los productores participaron de forma voluntaria en la investigación, proporcionando la información requerida en la encuesta aplicada para la recolección de los datos.

6.3. Método

Se seleccionaron 30 fincas ubicadas en los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva (Boyacá-Colombia) seleccionadas mediante elección propia de los autores. Los criterios que se tuvieron en cuenta fueron que las fincas estuvieran ubicadas en alguno de los tres municipios, de igual manera se realizó a los productores que tuvieran el interés de participar en el estudio y que fueran fincas principalmente destinadas para la producción.

La EAP se determinó utilizando como insumo principal la encuesta dada por León (2011), el instrumento está conformado por 3 secciones que evaluaron los aspectos incluidos en los objetivos específicos planteados así:

1. Caracterización socioeconómica, la cual busco indagar las condiciones de vivienda, el número de habitantes, nivel educativo, ingreso económico. La información se recolecto mediante la encuesta con los componentes descritos por los autores.
2. Componentes de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) y (EAM) busco evaluar 10 indicadores propuestos por León (2011), estos son: conexión con la EEP, diversidad del perímetro, funcionalidad del perímetro, conectividad interna, diversidad de conectores internos, uso del suelo, prácticas de manejo y variables culturales y finalmente componentes para la acción. La cual se da desarrollo mediante la encuesta que se diseñó con los parámetros establecidos en el trabajo.
3. Propuestas para la implementación de EAP, donde se pretende que el profesional en Agronomía describa que acciones y recursos cree que requiere la finca para implementar de forma adecuada y funcional la EAP.

6.4. Tratamiento y análisis de la información

El tratamiento de la información se desarrolló en Excel 2013, donde se tabularon los datos recolectados, el análisis de la información se describió a la luz de la literatura existente, estudios desarrollados sobre la agroecología en la región, en Colombia y otros países del mundo para lograr así interpretar la realidad, discutir los hallazgos y proponer acciones para la implementación adecuada de la EAP.

6.5. Procedimiento

Se desarrolló la presente investigación mediante los siguientes parámetros

Momento 1. Diseño del instrumento y recolección de la información.

- Se diseñó la encuesta, con base en los 10 indicadores propuestos por León (2011) desarrollando las modificaciones y correcciones según la revisión del experto, Ingeniero Jorge Fonseca.
- Se seleccionaron las fincas, según la participación voluntaria de los dueños o arrendatarios, haciendo un proceso de acercamiento y sensibilización a la comunidad sobre la investigación y su importancia para la región y el desarrollo del campo.
- Se realizó la recolección de la información mediante el trabajo de campo, con el productor y las, familias haciendo las respectivas visitas a las fincas y levantando la información que se registró en la encuesta.

Momento 2. Análisis de la información según los objetivos propuestos.

- Se ejecutó la tabulación de la información, tablas y gráficas, el análisis de cada bloque de la encuesta a la luz de cada objetivo propuesto.

- El instrumento permitió identificar las características socioeconómicas y los sistemas de producción agrícola desarrollados en las fincas de los municipios.
- Se logró abordar los agroecosistemas mayores y el menor en las fincas de los municipios, haciendo un análisis según los resultados encontrados.

Momento 3. Propuestas e informe final.

- Por cada ítem indagado en la encuesta se proponen acciones para la implementación y manejo de agroecosistemas, que favorezcan la agricultura sustentable y el equilibrio ecológico.
- Se desarrolló el informe final de la investigación, resultados, discusión y conclusiones, socialización final.

7. Resultados y Análisis

La dinámica de los factores físicos, sociales y biológicos generalmente están asociados a los cambios en la estructura y composición del paisaje, el cual es producto de la relación existente entre las actividades culturales y los ecosistemas.

Luego del desarrollo de las actividades en campo donde se capturó la información en las 30 fincas evaluadas, se analizó los datos obtenidos, se procede a tabularlos y presentarlos de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos planteados. A continuación, se presentan los resultados de cada uno de ellos.

Objetivo 1. Caracterización socioeconómica y sistemas de producción de Finca en los municipios de Sachica, Villa de Leyva y Samaca.

Identificar las características socioeconómicas y los sistemas de producción agrícola desarrollados en las fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.

En las fincas estudiadas se encontraron, básicamente, dos actores que participan activamente del proceso agroecológico. El primero, de estos, son los dueños o dueñas de la finca, personas de origen urbano y rural, que, buscando una forma de vida más acorde con las ideas de la sostenibilidad del agroecosistema, encuentran en el ejercicio de la producción agropecuaria.

En general, los propietarios son personas con bajos ingresos económicos, que no poseen otras fuentes de ingresos diferentes a las obtenidas con las producciones de sus fincas. Vale la pena aclarar que algunas fincas de los municipios existen propietarios que arriendan sus predios para la explotación agrícola en consecuencia se expresa en la débil relación que estos establecen con algunos elementos del paisaje como lo son: las cercas vivas, uso de suelos, aspectos socioeconómicos y sus respectivas actividades productivas.

1. Caracterización Socioeconómica.

La primera parte de la encuesta buscó abordar las características socioeconómicas de los productores de las fincas y sus familias, el sistema de producción implementado, tamaño de los predios, características básicas de la vivienda principal y condiciones sociales de los encuestados con el fin de lograr hacer un análisis sobre dichos aspectos a la luz del manejo que se hace en la producción agrícola o agropecuaria y su posible relación con los datos identificados mediante los criterios propuestos por León (2011), mediante mediciones.

Estos aspectos son relevantes en cuanto se logre hacer el respectivo análisis económico de la calidad de vida de los productores y sus familias a partir de la organización de la EAP en sus fincas en la búsqueda de un uso sostenible de los recursos de la región y la sostenibilidad alimentaria.

1.1. Caracterización socioeconómica de Sáchica.

A continuación, se presentan los datos más relevantes de las 10 fincas encuestadas en el municipio de Sáchica lo cual brinda la oportunidad de poder analizar la información actual y de esta manera implementar las acciones en cada agroecosistema.

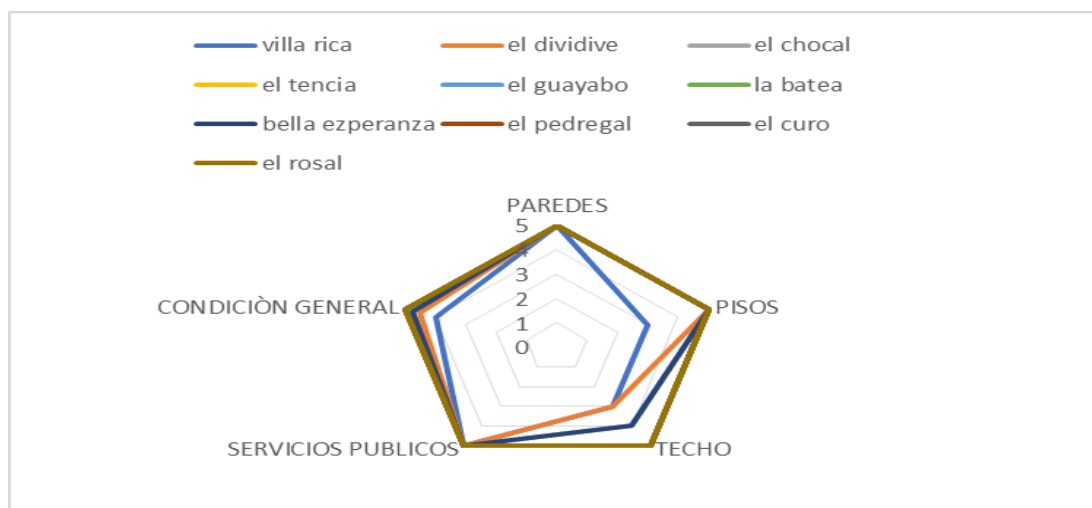
Tabla 1.
Aspectos de vivienda Municipio de Sáchica

ASPECTOS DE LA VIVIENDA	Villa Rica	El Dividivi	El Chocal	El Tencia	El Guayabo	La Batea	Bella Esperanza	El Pedregal	El Curo	El Rosal
Paredes	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5
Pisos	3	5	5	0	5	5	5	5	5	5
Techo	3	3	4	0	5	5	4	5	5	5
Servicios Públicos	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5
Condición General	4	4,5	4,75	0	5	5	4,75	5	5	5

Fuente: Autores

La Tabla 1, demuestra los aspectos de la vivienda, la estructura de una forma general; las fincas presentan condiciones óptimas para vivir, a excepción de la finca el Tencia, que no cuenta con una vivienda ya que esta solamente se utiliza para actividades agrícolas.

Figura 3. Aspectos de vivienda en el Municipio de Sáchica



Fuente: Autores

1.2. Condición de ruralidad agroecosistémica del municipio de Sáchica.

Tabla 2.

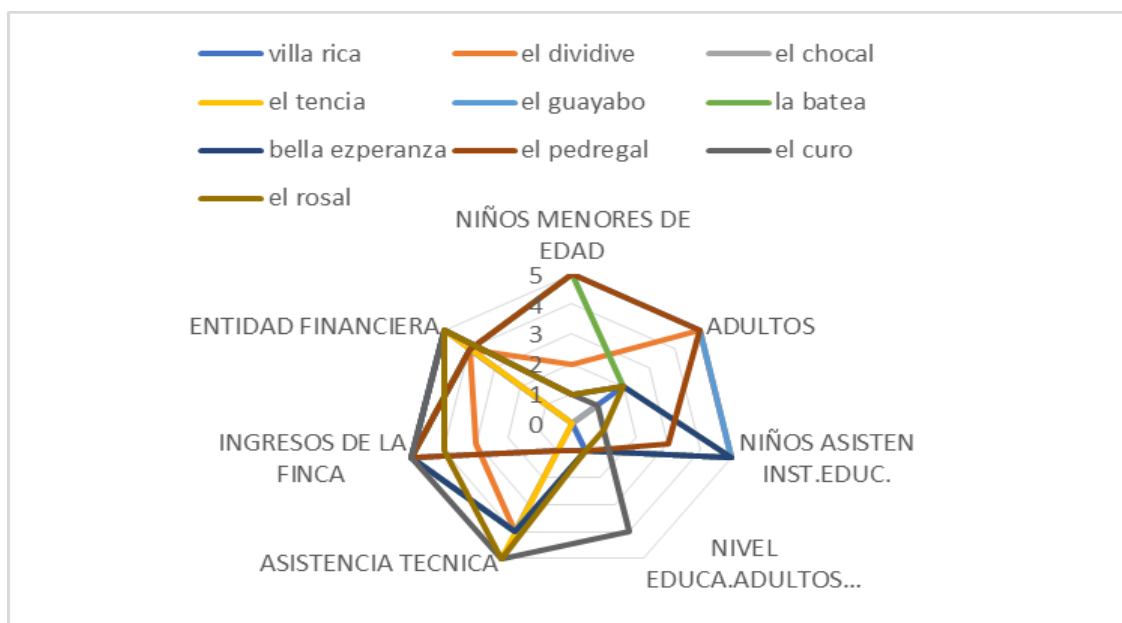
Condición de ruralidad agroecosistémica del municipio de Sáchica

FAMILIA RURAL	Villa Rica	El Dividivi	El Chocal	El Tencia	El Guayabo	La Batea	Bella Esperanza	El Pedregal	El Curo	El Rosal
Niños Menores De Edad	0	2	0	0	5	5	1	5	1	1
Adultos	2	5	1	0	5	2	2	5	1	2
Niños Asisten Inst.Educ.	0	5	0	0	5	5	5	3	1	1
Nivel Educa.Adultos Resp.Hogar	1	1	0	0	1	1	1	1	4	1
Asistencia Técnica	1	4	4	5	4	4	4	1	5	5
Ingresos De La Finca	5	3	5	0	5	5	5	5	5	4
Entidad Financiera	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5

Fuente: Autores

En la Tabla 2 se evidencia la condición de ruralidad, como se puede observar, en la mayoría de las fincas reciben asistencia técnica por parte de las casas comerciales de insumos agrícolas y se realizan préstamos bancarios para mejoramiento de la producción agrícola.

Figura 4. Condición de ruralidad agroecosistémica del municipio de Sáchica.



Fuente: Autores

En la Figura 2, de Radar en la escala de 0 a 5, las condiciones de ruralidad dan a conocer los valores de cada una de las fincas del municipio de Sáchica, reflejando que los siguientes aspectos sobresalen tales como: asistencia técnica, entidad financiera, ingresos de la finca y niños que asisten a una institución educativa, esto nos indica que la familia rural recibe beneficios por parte del gobierno y entidades privadas. Por otro lado, los demás factores reflejan un nivel medio y bajo en cuanto se refiere a los adultos y niños menores de edad el cual indica que la familia de la parte rural no cuenta con los suficientes ingresos económicos para su sustento.

1.3.Caracterización socioeconómica de Municipio de Villa de Leyva.

Tabla 3.

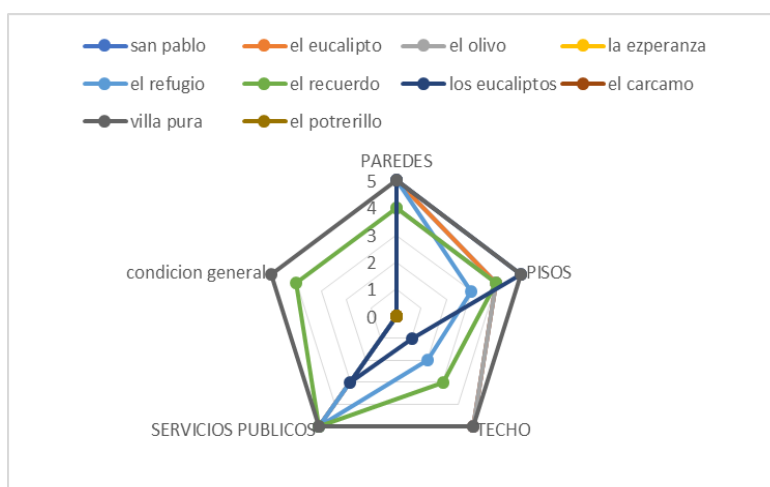
Caracterización socioeconómica de Municipio de Villa de Leyva.

ASPECTOS DE LA VIVIENDA	San Pablo	El Eucalipto	El Olivo	La Esperanza	El Refugio	El Recuerdo	Los Eucaliptos	El Cárcamo	Villa Pura	El Potrerillo
Paredes	5	5	4	0	5	4	5	0	5	0
Pisos	4	4	4	0	3	4	5	0	5	0
Techo	5	5	5	0	2	3	1	0	5	0
Servicios Públicos	5	5	5	0	5	5	3	0	5	0
Condición General	4.75	4.76	4.75	0	3.75	4	3.5	0	5	0

Fuente: Autores

En la Tabla 3, según la escala de 0 a 5 se puede observar la caracterización socioeconómica del municipio de Villa de Leyva, así como la condición general que las fincas San pablo, El Eucalipto, El Olivo, El recuerdo y Villa Pura reflejan, en otras palabras cuentan con una adecuada infraestructura de mejoramiento de vivienda, en el cual brinda mejor calidad de vida en comparación con las fincas La Esperanza, El Eucalipto, El Cárcamo y el Potrerillo las cuales son utilizadas únicamente para la producción agrícola.

Figura 5. Caracterización socioeconómica de Municipio de Villa de Leyva.



Fuente: Autores

En la Figura 3, representa la caracterización socioeconómica en escala de 0 a 5 del municipio de Villa de Leyva. Se puede apreciar las condiciones generales de los principales aspectos de la vivienda; las fincas San pablo, El Eucalipto, El Olivo, El recuerdo y Villa Pura según los datos recolectados cuentan con óptimas condiciones en paredes, pisos, techos y servicios públicos en comparación con las demás fincas lo cual hace relación a la forma de vida y condición económica de los propietarios enmarcando una diferenciación en su bienestar.

1.4. Condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva.

Tabla 4.

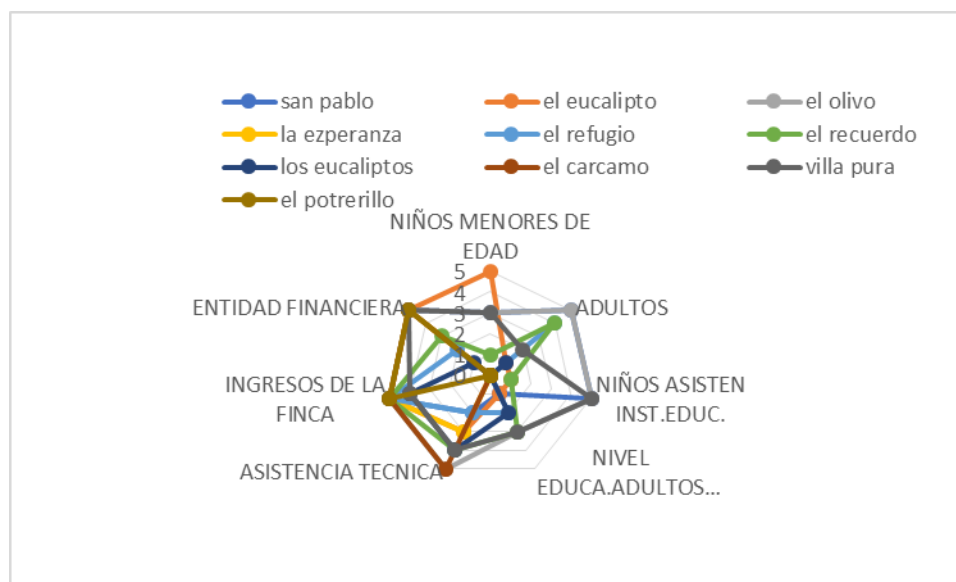
Condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva.

FAMILIA RURAL	San Pablo	El Eucalipto	El Olivo	La Esperanza	El Refugio	El Recuerdo	Los Eucaliptos	El Cárcamo	Villa Pura	El Potrerillo
Niños Menores De 18 Años	3	5	3	0	0	1	0	0	3	0
Adultos	5	1	5	0	4	4	1	0	2	0
Niños Asisten Inst.Educ. Nivel Educa.Adultos	5	1	5	0	0	1	0	0	5	0
Resp.Hogar	1	1	3	0	2	3	2	0	3	0
Asistencia Técnica	2	3	5	3	2	4	4	5	4	0
Ingresos De La Finca	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Entidad Financiera	5	5	5	5	2	3	1	5	5	5

Fuente: Autores

En la tabla 4, condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva, se observan aspectos como cantidad de adultos, niños que asisten a una institución educativa, ingresos de la finca y entidad financiera de las fincas San Pablo, El Eucalipto, El Olivo, El Recuerdo y Villa Pura, estos ítems son los más representativos debido estas familias son más organizadas y contando de esta manera con una mejor calidad de vida tanto para ellos como para sus futuras generaciones.

Figura 6. Condición de ruralidad del municipio de Villa de Leyva.



Fuente: Autores

La Figura 4 de Radar de 0 a 5 del municipio de Villa de Leyva, nos da a conocer la condición de ruralidad de cada una de sus fincas, demostrando que cinco fincas se destacan en sus aspectos dando a entender y explicando cada condición que se vea reflejada en su comunidad para que sigan su ejemplo de mejorar.

1.5. Condición socioeconómica del municipio de Samacá.

Tabla 5.

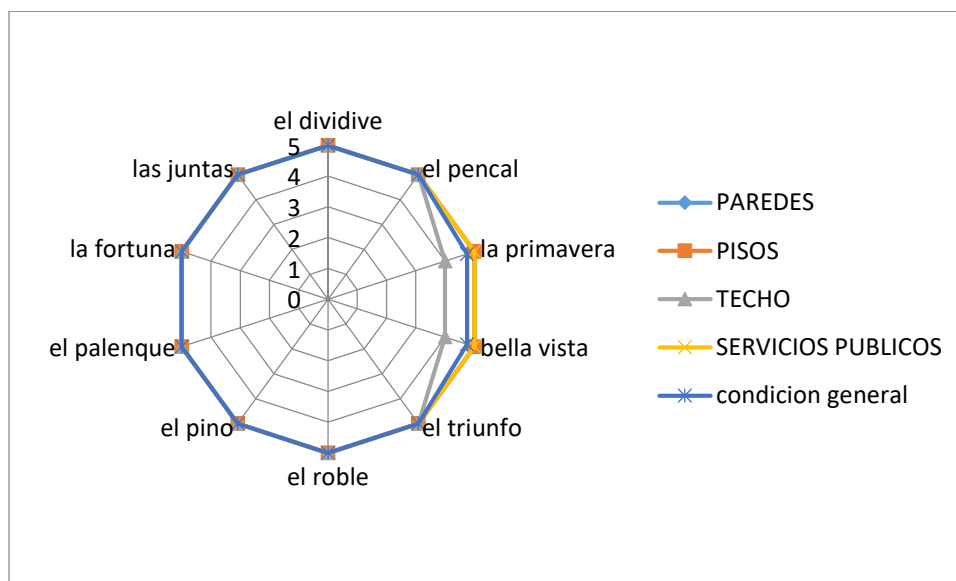
Condición socioeconómica del municipio de Samacá

ASPECTOS DE LA VIVIENDA	El Dividive	El Pencal	La Primavera	Bella Vista	El Triunfo	El Roble	El Pino	El Palenque	La Fortuna	Las Juntas
Paredes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pisos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Techo	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
Servicios Públicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Condición General	5	5	4,75	4,75	5	5	5	5	5	5

Fuente: Autores

En Tabla número 5, condición socioeconómica del municipio de Samacá, se puede apreciar que la mayoría de las fincas cuentan con unas excelentes adecuaciones en su infraestructura, por lo cual muestra el mejoramiento y calidad de vida de cada una de sus familias.

Figura 7. Condición socioeconómica del municipio de Samacá.



Fuente: Autores

La anterior figura 5 de radar de escala de 0 a 5, muestra la condición socioeconómica del municipio de Samacá, en donde solamente las fincas la primavera, bella vista se encuentran con un nivel mediano en algunos aspectos sobre las demás, creando una generalización del municipio, debido a que presenta las mejores condiciones de vivienda en comparación con los municipios de Sáchica y Villa de Leyva.

1.6. Condición de ruralidad del municipio de Samacá.

Tabla 6.

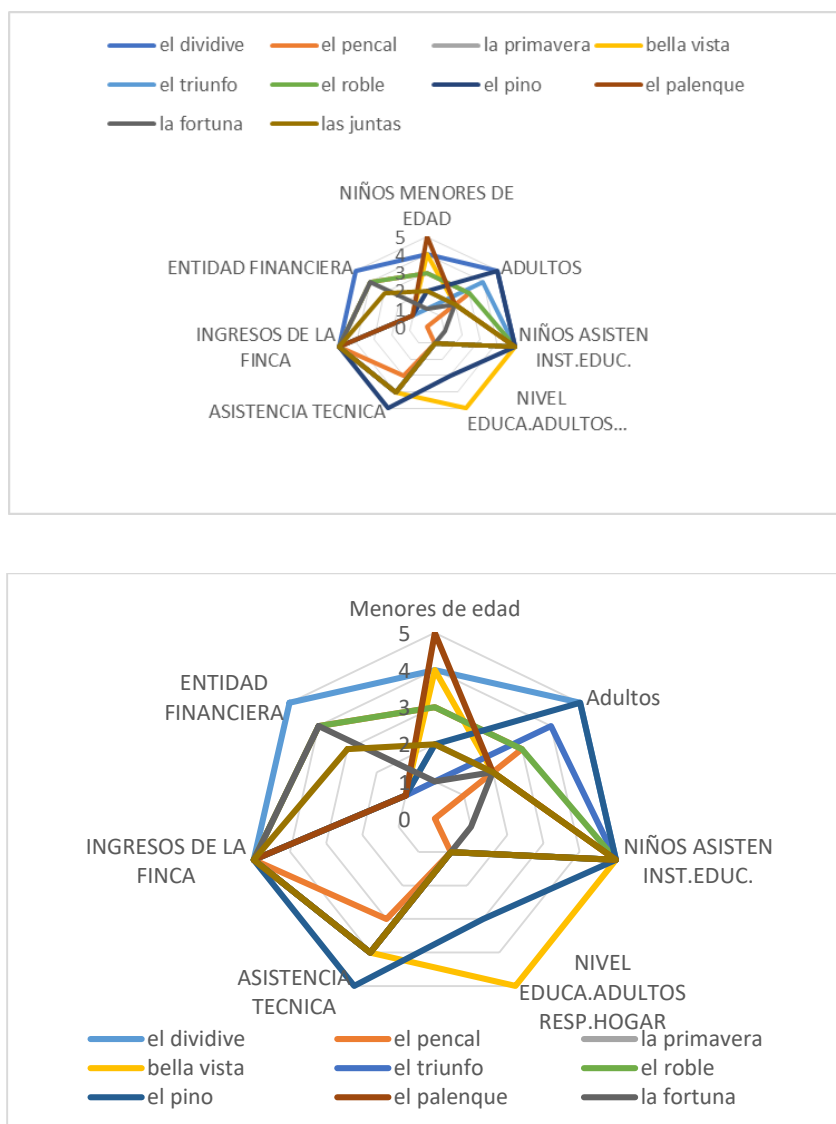
Condición de ruralidad del municipio de Samacá

FAMILIA RURAL	El Dividive	El Pencal	La Primavera	Bella Vista	El Triunfo	El Roble	El Pino	El Palenque	La Fortuna	Las Juntas
Niños Menores De 18 Años	4	3	2	4	1	3	2	5	1	2
Adultos	5	3	2	2	4	3	5	2	2	2
Niños Asisten Inst.Educ. Nivel	5	0	5	5	5	5	5	5	1	5
Educa.Adultos Resp.Hogar	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1
Asistencia Técnica	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4
Ingresos De La Finca	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entidad Financiera	5	4	1	1	1	4	1	1	4	3

Fuente: Autores

Como se observa en la tabla 6 de escala de 0 a 5, la parte de ruralidad del municipio de Samacá, esta demarcada en los siguientes aspectos: ingresos de la finca, los cuales dan el sustento general de la familia, no dependen de entidades financieras debido a su producción agrícola constante creando una Calidad de vida acorde a sus condiciones. Por otra parte, en este municipio la asistencia de niños a instituciones educativas es con total normalidad debido a que sus padres cuentan con los recursos financieros suficientes para poder proyectar un buen futuro.

Figura 8. Condición de ruralidad del municipio de Samacá.



Fuente: Autores

En la Figura 6 de Radar de escala de 0 a 5, condición de ruralidad del municipio de Samacá, se observa que cada una de sus condiciones está fortalecidas por un adecuado manejo y organización, evidenciando un alto grado de compromisos por parte de sus propietarios y brindando de esta manera un mejor progreso tanto para sus familias como para el municipio.

1.7. Promedio condicion socioeconomica por municipio.

Tabla 7.

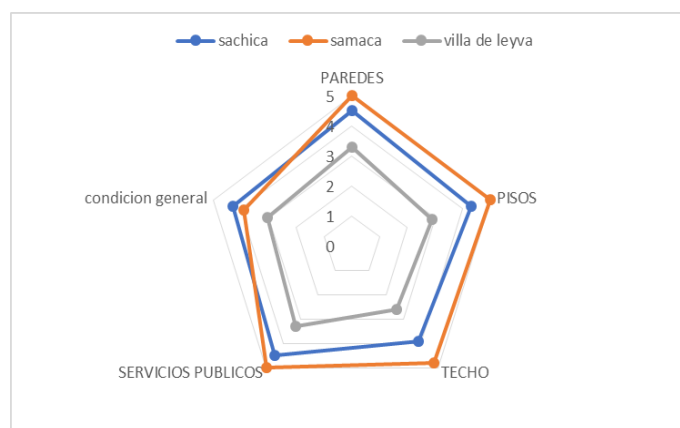
Promedio condición socioeconómica por municipio

Componente	Sáchica	Samacá	Villa De Leyva
Paredes	4,5	5	3,3
Pisos	4,3	5	2,9
Techo	3,9	4,8	2,6
Servicios Públicos	4,5	5	3,3
Condición General	4,3	3,9	3

Fuente: Autores

La Tabla 7 Promedio condición socioeconómica por municipio, muestra la infraestructura de cada una de las viviendas según el promedio general obtenido por los municipios, referente a esto, se puede deducir de la calidad de vida de los productores agropecuarios ha ayudado al progreso y desarrollo rural de las fincas. El municipio de Samacá cuenta con las mejores condiciones de vivienda respecto a Samacá y Sáchica ya que el agricultor ve la necesidad de vivir en mejores condiciones de comodidad y bienestar.

Figura 9. Promedio condición socioeconómica por municipio.



Fuente: Autores

En la Figura 7 de Radar de escala de 0 a 5 promedio general de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva, muestra que el municipio de Samacá cuenta con las mejores condiciones de vivienda en

comparación con el municipio de Villa de Leyva y Sáchica. Estos resultados demuestran que sus propietarios han buscado varias maneras para lograr los ingresos, mediante diferentes cultivos, generando un mayor progreso y poder de esta manera una mejor calidad de vida para su núcleo familiar.

1.8. Total de condición de rurabilidad agroecosistematica de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

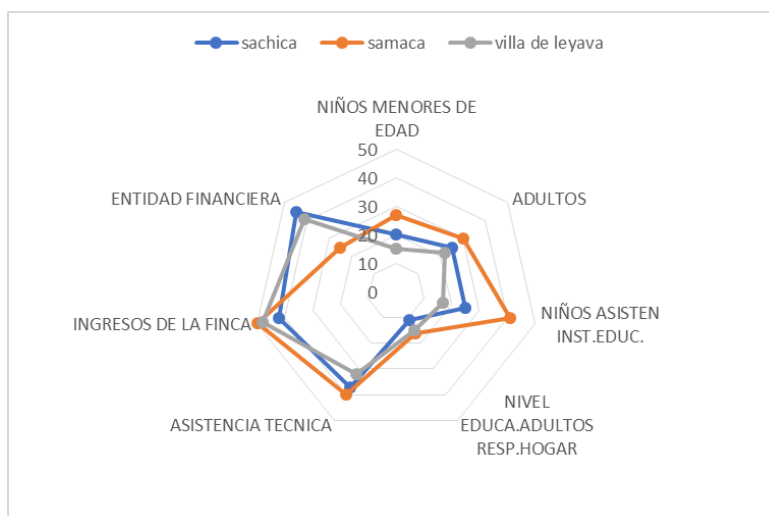
Tabla 8.

Condición de rurabilidad agroecosistematica de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

FAMILIA RURAL	Sáchica	Samacá	Villa de Leyva
Niños Menores De			
Edad	20	27	15
Adultos	25	30	22
Niños Asisten			
Inst.Educ.	25	41	17
Nivel Educa.Adultos			
Resp.Hogar	11	16	15
Asistencia Tecnica	37	40	32
Ingresos De La Finca	42	50	48
Entidad Financiera	45	25	41

***Fuente:** Autores*

Figura 10. Total de condición de rurabilidad agroecosistemática de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva



Fuente: Autores

1.9. Promedio condición de ruralidad agroecosistemática de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

Tabla 9.

Promedio condición de ruralidad agroecosistemática de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva

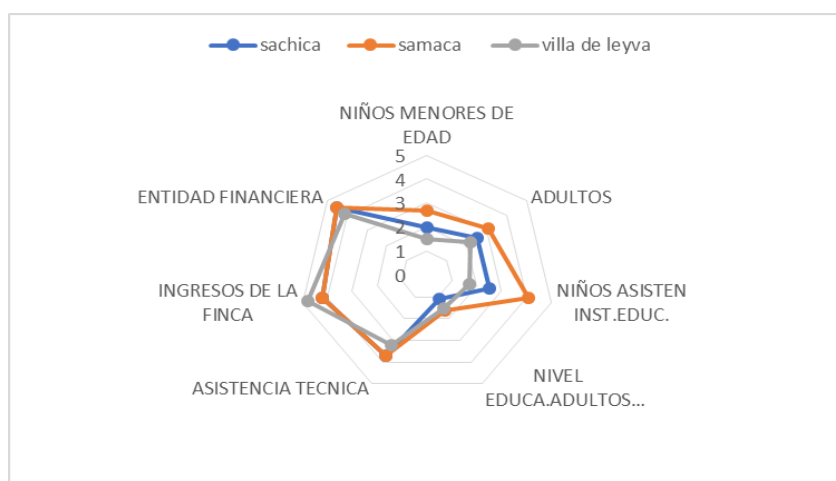
FAMILIA RURAL	Sáchica	Samacá	Villa de Leyva
Niños Menores De Edad	2	2,7	1,5
Adultos	2,5	3,1	2,2
Niños Asisten Inst.Educ.	2,5	4,1	1,7
Nivel Educa.Adultos Resp.Hogar	1,1	1,6	1,5
Asistencia Técnica	3,7	3,7	3,2
Ingresos De La Finca	4,2	4,2	4,8
Entidad Financiera	4,5	4,5	4,1

Fuente: Autores

La anterior tabla de escala de 0 a 5 promedio general por municipio, que hace referencia al comportamiento rural, la conformación de cada núcleo familiar y las condiciones actuales con las que cuenta cada familia, en cada uno de los aspectos mencionados se aprecia con total claridad la

disminución de los jóvenes y niños afectando la parte productiva por no seguir sus creencias y raíces ancestrales.

Figura 11. Promedio condición de ruralidad agroecosistematica de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.



Fuente: Autores

Objetivo 2. Determinar las características del agroecosistema mayor y el agroecosistema menor en las fincas de los municipios de Sáchica, Villa de Leyva y Samacá Boyacá.

2. Evaluación de la E.A.P.

La EAP se determinó utilizando los criterios propuestos por León (2011), a través de mediciones y observaciones de levantamientos de información para identificar la diversidad vegetal presente alrededor y dentro de los agroecosistemas mayores (fincas). Los 10 criterios utilizados fueron los siguientes: 1. Conectividad con la EEP 2. Extensión de Conectores Externos (ECE). 3. Diversificación de Conectores Externos (DCE) 4. Extensión de conectores internos (ECI) 5. Diversificación de conectores internos 6. Usos del suelo (US) 7. Manejo de arvenses (MA) 8. Otras Prácticas de Manejo (OP) 9. Percepción – Conciencia (PC) 10. Nivel de Compromiso para

la Acción (CA). Donde se tomaron los valores de 1 a 10 dependiendo la descripción de cada componente y los valores para cada ítem.

2.1. E.A.P de municipio de Sáchica.

A continuación, se presenta la E.A.P del municipio de Sáchica donde se dará a conocer los aspectos más relevantes del agroecosistema mayor y menor con el propósito de indagar cuáles serán las implementaciones de las acciones para este municipio.

Tabla 10.
E.A.P Municipio Sáchica.

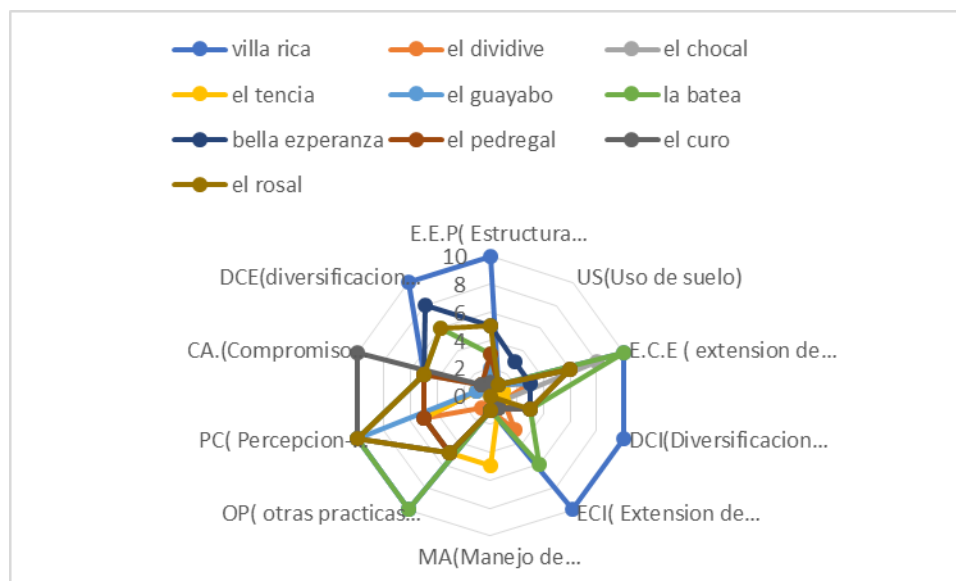
COMPONENTE	Villa Rica	El Divide	El Chocal	El Tencia	El Guayabo	La Batea	Bella Esperanza	El Pedregal	El Curo	El Rosal
E.E.P(Estructura ecológica del paisaje)	10	1	1	1	2	3	5	3	1	5
US(Uso de suelo)	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
E.C.E (extensión de conectores externos	10	3	8	1	3	10	3	6	6	6
DCI(Diversificación conectores internos)	10	1	1	1	3	3	3	3	3	3
ECI(Extensión de conectores internos)	10	3	1	1	1	6	1	1	1	0
MA(Manejo de arvenses)	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1
OP(otras prácticas de manejo)	10	1	5	5	10	10	5	5	5	5
PC(Percepción-conciencia)	10	5	10	5	10	10	5	5	10	10
CA.(Compromiso para la acción)	5	1	5	1	1	5	5	5	10	5
DCE(diversificación conectores externos)	10	1	1	1	1	6	8	1	1	6

Fuente: Autores

La Tabla E.A.P del municipio de Sáchica representa el buen manejo agroecológico en todos sus componentes; la finca villa rica tiene un alto nivel de sostenibilidad agroecosistematica conformado con todos sus aspectos en comparación con las demás, haciendo como referencia al mal manejo de la E.A.P. La falta de capacitación en temas como Agroecología y Sostenibilidad

por parte del gobierno municipal, Corporaciones ambientales y entes gubernamentales hace reflejo de un manejo inadecuado en las fincas.

Figura 12. E.A.P Municipio Sáchica.



Fuente: Autores

2.2. E.A.P Municipio de Samacá.

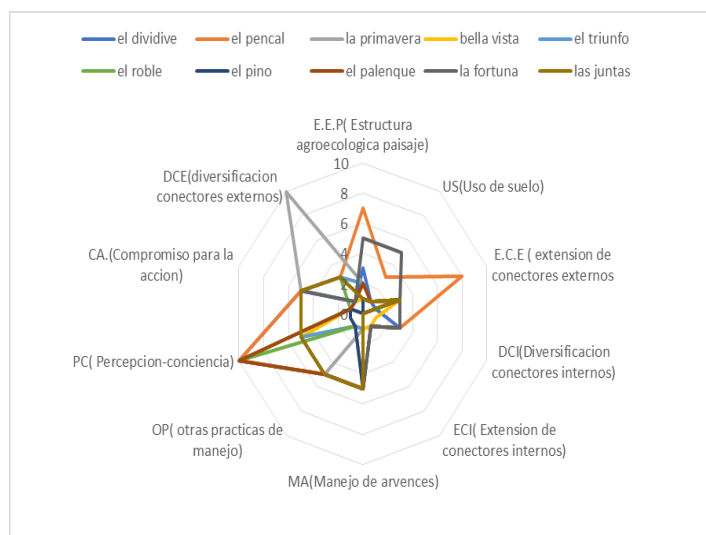
La E.A.P de Samacá, se observa que el manejo de todas las fincas se encuentra en los requerimientos de un desarrollo rural sostenible generando un mayor progreso para su región.

Tabla 11.
E.A.P Municipio de Samacá

Componente	El Dividive	El Pencal	La Primavera	Bella Vista	El Triunfo	El Roble	El Pino	El Palenque	La Fortuna	Las Juntas
E.E.P(Estructura agroecológica paisaje)	3	7	2	1	2	1	1	2	5	1
US(Uso de suelo)	1	3	1	1	1	1	1	1	5	1
E.C.E (extensión de conectores externos	1	8	3	3	3	3	3	3	3	3
DCI(Diversificación conectores internos)	3	3	3	1	0	0	0	3	3	0
ECI(Extensión de conectores internos)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
MA(Manejo de arvenses)	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5
OP(otras prácticas de manejo)	5	5	5	1	1	1	1	5	5	5
PC(Percepción-conciencia)	10	10	5	5	5	10	1	10	5	5
CA.(Compromiso para la acción)	5	5	5	1	5	1	1	1	5	5
DCE(diversificación conectores externos)	1	3	10	1	3	3	0	1	1	3

Fuente: Autores

En la tabla E.A.P del municipio de Samacá a partir de los resultados obtenidos se considera que en primer lugar la finca: El Pencal se encuentra con mejores condiciones de desarrollo debido esencialmente a sus componentes y su potencial cultural expresado en un alto nivel de compromiso de cuidar la agroecología de paisaje, uso de suelo en sus prácticas agrícolas, manejo de conectores externos y su compromiso para la acción. Las fincas El dividive, La Primavera y La Fortuna se acercan a un buen manejo de la E.A.P. Por último, es posible evidenciar que el resto de las fincas no cuentan con un adecuado manejo en estructura de paisaje, uso de suelo, extensión de conectores internos, diversificación de conectores internos.

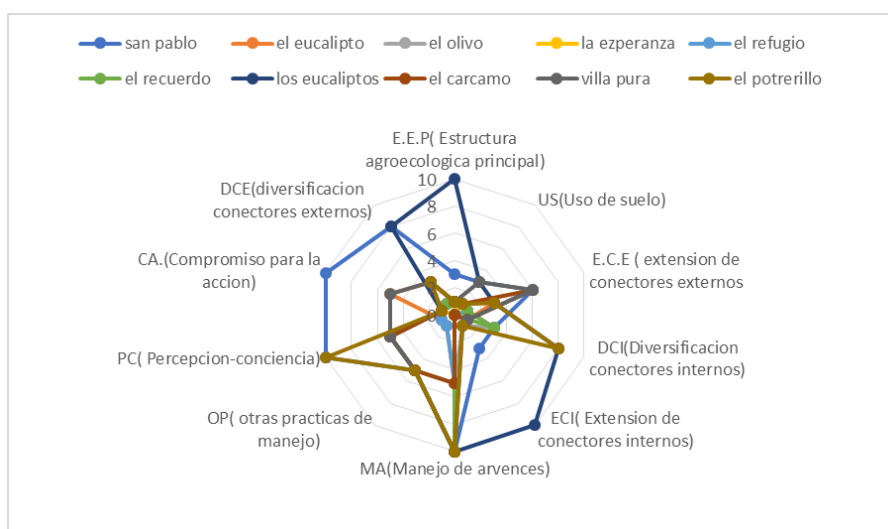
Figura 13. E.A.P Municipio de Samacá.*Fuente: Autores***2.3. E.A.P Municipio de Villa de Leyva.****Tabla 12.***E.A.P Municipio de Villa de Leyva.*

Componente	San Pablo	El Eucalipto	El Olivo	La Esperanza	El Refugio	El Recuerdo	Los Eucaliptos	El Cárcamo	Villa Pura	El Potrerillo
E.E.P(Estructura agroecológica principal)	3	1	1	1	1	1	10	1	1	1
US(USo de suelo)	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1
E.C.E (extensión de conectores externos)	6	3	1	0	1	1	3	6	6	3
DCI(Diversificación conectores internos)	3	1	3	0	0	3	8	1	1	8
ECI(Extensión de conectores internos)	3	0	1	0	0	0	10	0	1	1
MA(Manejo de arvenses)	10	5	5	10	5	10	10	5	10	10
OP(otras prácticas de manejo)	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5
PC(Percepción-conciencia)	10	1	5	5	1	5	5	5	5	10
CA.(Compromiso para la acción)	10	5	1	1	1	1	1	1	5	1
DCE(diversificación conectores externos)	8	3	1	0	1	1	8	3	3	3

Fuente: Autores

En la E.A.P de Villa de Leyva, es posible observar que las fincas San Pablo y Los Eucalipto llevan a cabo un adecuado manejo de su agroecosistema mayor en relación con las ocho fincas que no hay adecuado manejo por falta de seguimiento y compromiso de cada uno de los arrendatarios ya que su pensamiento se enfoca solamente en la producción agrícola y no a la conservación de la biodiversidad. A partir de los resultados las demás fincas en su manejo de la E.A.P mostraron un bajo nivel en todos sus factores debido al bajo compromiso y conocimiento de sus propietarios en cada una de sus fincas.

Figura 14. E.A.P Municipio de Villa de Leyva

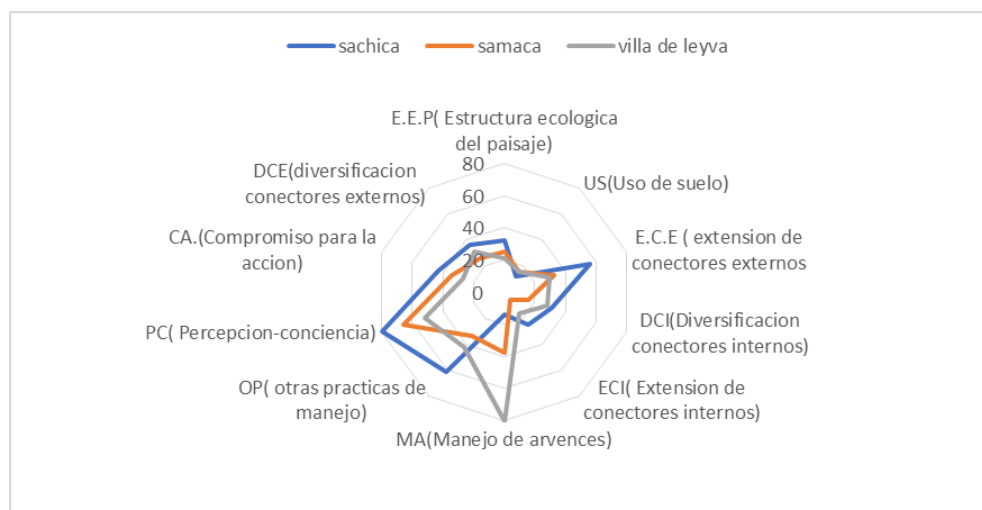


Fuente: Autores

2.4. Resultado final E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

Tabla 13.*Resultado final E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.*

Componente	Sáchica	Samacá	Villa de Leyva
E.E.P(Estructura ecológica del paisaje)	32	25	21
US(Uso de suelo)	12	16	16
E.C.E (extensión de conectores externos)	56	33	30
DCI(Diversificación conectores internos)	31	16	28
ECI(Extensión de conectores internos)	25	6	16
MA(Manejo de arvenses)	14	38	80
OP(otras prácticas de manejo)	61	34	42
PC(Percepción-conciencia)	80	66	52
CA.(Compromiso para la acción)	43	34	27
DCE(diversificación conectores externos)	36	26	31
total (E.A.P)	390	294	343

*Fuente: Autores***Figura 15.** Resultado final E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva*Fuente: Autores*

2.5. Resultado promedio E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

Tabla 14.

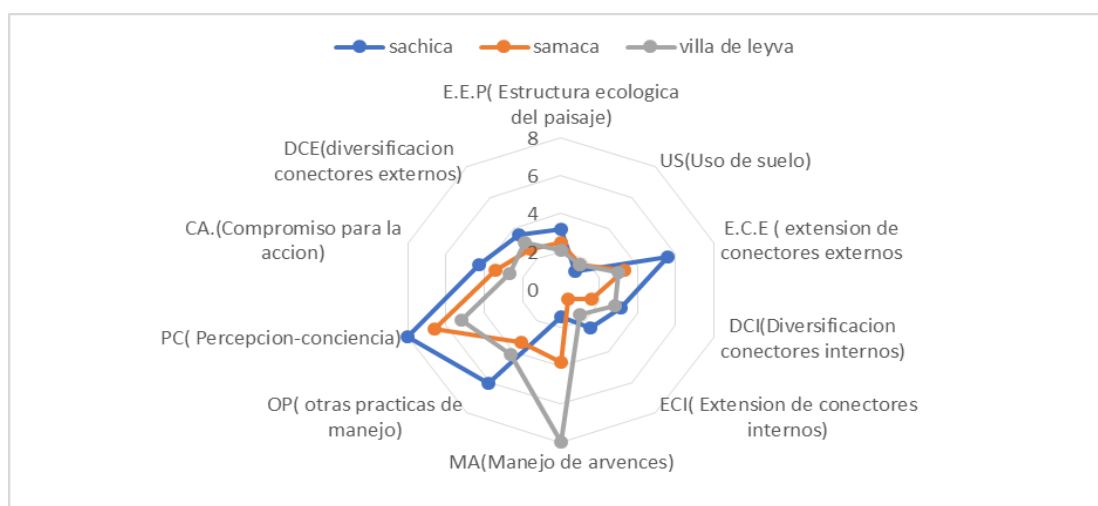
Resultado promedio E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.

Componente	Sáchica	Samacá	Villa de Leyva
E.E.P(Estructura ecológica del paisaje)	3,2	2,5	2,1
US(Uso de suelo)	1,2	1,6	1,6
E.C.E (extensión de conectores externos	5,6	3,3	3
DCI(Diversificación conectores internos)	3,1	1,6	2,8
ECI(Extensión de conectores internos)	2,5	0,6	1,6
MA(Manejo de arvenses)	1,4	3,8	8
OP(otras prácticas de manejo)	6,1	3,4	4,2
PC(Percepción-conciencia)	8	6,6	5,2
CA.(Compromiso para la acción)	4,3	3,4	2,7
DCE(diversificación conectores externos)	3,6	2,6	3,1

Fuente: Autores

En la tabla 14, se evidencia cada uno de los ítems promedios finales por municipio, demostrando la falta de compromiso por parte de los productores, ocasionando un inadecuado manejo a la E.A.P. Con esto se demuestra que hace falta más compromiso y seguimiento por parte de los entes gubernamentales para cuidar y conservar los agroecosistemas.

Figura 16. Resultado promedio E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva.



Fuente: Autores

Según la categorización de Leon (2011) la EAP de las fincas se encuentran débilmente desarrollada, en un rango de 20 – 40 como valor numérico, con potencial cultural para completarla.

Se puede identificar que esta estructura está débilmente desarrollada, debido diferentes factores: que aún los campesinos no conocen su manejo, importancia y aporte económico y social, la necesidad de productividad y competitividad está llevando al campesino a perder su sabiduría ancestral, dañando los ecosistemas y haciendo un uso indebido de cercas vivas, arbustos, pastos, arvenses, químicos etc.

Las fincas estudiadas tienen policultivos que se convierten en el agroecosistema menor como son de lechuga, brócoli, maíz, cebolla, arveja, hortalizas, papa, zanahoria, habas, tomate, frijol, pimentón, cebada, frutales, habichuela y pepino, el monocultivo desarrollado en invernadero es de tomate y cebolla.

Cuentan con cercas vivas externas, que en su mayoría se usan para delimitar o demarcar un territorio desaprovechándose su importancia en la protección del agroecosistema principal, el control de plagas, la protección de suelos y la diversidad de especies de fauna flora que allí crecen, en cuanto a las cercas vivas internas más de la mitad es decir 16 fincas no cuenta con estos conectores y el resto tiene pocas hileras y diversidad de especies.

El manejo de arvenses, tuvo un promedio cuantitativo de 5 pues se encuentra que solamente en algunos sectores del agroecosistema mayor se manejan franjas, parches, hileras o superficies aleatorias de arvenses con el fin de alimentar a algunos animales como aves, conejos, marranos y ganado, por otro lado, hay algunos que las utilizan para proteger el medio ambiente.

Objetivo 3. Implementación de acciones para mejorar E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva

Tabla 15.
Implementación de acción para mejorar E.A.P de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva

FINCA	EEP	US	ECE	DCI	ECI	MA	OP	PC	CA	DCE	EAP
Villa Rica	10	1	1	1	2	3	5	3	1	5	32
El Dividive	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	12
El Chocal	10	3	8	1	3	10	3	6	6	6	56
El Tencia	10	1	1	1	3	3	3	3	3	3	31
El Guayabo	10	3	1	1	1	6	1	1	1	0	25
La Batea	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	14
Bella Esperanza	10	1	5	5	10	10	5	5	5	5	61
El Pedregal	10	5	10	5	10	10	5	5	10	10	80
El Curo	5	1	5	1	1	5	5	5	10	5	43
El Rosal	10	1	1	1	1	6	8	1	1	6	36
El Dividive	3	7	2	1	2	1	1	2	5	1	25
El Pencal	1	3	1	1	1	1	1	1	5	1	16
La Primavera	1	8	3	3	3	3	3	3	3	3	33
Bella Vista	3	3	3	1	0	0	0	3	3	0	16
El Triunfo	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	6
El Roble	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	38
El Pino	5	5	5	1	1	1	1	5	5	5	34
El Palenque	10	10	5	5	5	10	1	10	5	5	66
La Fortuna	5	5	5	1	5	1	1	1	5	5	34
Las Juntas	1	3	10	1	3	3	0	1	1	3	26
San Pablo	3	1	1	1	1	1	10	1	1	1	21
El Eucalipto	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	16
El Olivo	6	3	1	0	1	1	3	6	6	3	30
La Esperanza	3	1	3	0	0	3	8	1	1	8	28
El Refugio	3	0	1	0	0	0	10	0	1	1	16
El Recuerdo	10	5	5	10	5	10	10	5	10	10	80
Los Eucaliptos	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	42
El Cárcamo	10	1	5	5	1	5	5	5	5	10	52
Villa Pura	10	5	1	1	1	1	1	1	5	1	27
El Potrillo	8	3	1	0	1	1	8	3	3	3	31

Fuente: Autores

8. Conclusiones

Las fincas estudiadas tienen policultivos que se convierten en el agroecosistema menor como son maíz, cebolla, arveja, papa, zanahoria, tomate, pimentón, frutales y el monocultivo en invernadero de tomate, la mayoría no cuentan con cercas vivas externas, las cuales se usan para delimitar o demarcar un territorio desaprovechándose su importancia en la protección del agroecosistema principal.

El control de plagas, la protección de suelos y la diversidad de especies de fauna flora que allí crecen, no cuenta con estos conectores y el resto tiene pocas hileras y diversidad de especies, esto sucede en la mayoría de fincas en las cuales aún no se están desarrollando procesos agroecológicos organizados. Lo que se busca es que el campesino desarrolle conectores internos dentro de la finca, debido a que las cercas son componentes importantes de los paisajes agrícolas, requieren mayor atención en la implementación de estrategias de manejo sostenible y conservación en los paisajes, el impulso de este tipo de iniciativas puede mejorar la integridad ecológica.

La propuesta principal que planteamos a cada uno de los propietarios de las fincas es motivarlos para practicar la Agroecología en sus cultivos lo cual está relacionada con su la búsqueda de mejores condiciones de vida, tanto para ellos como para su núcleo familiar.

La propuesta principal que planteamos a cada uno de los propietarios de las fincas es motivarlos para que implementen practicas agroecológicas en sus cultivos en búsquedas de mejores condiciones de vida, tanto para ellos como para su núcleo familiar.

En el componente Percepción Conciencia PC busca que la Agroecología sea dada a conocer a los campesinos, como el principal actor en los procesos de construcción de conocimiento frente

a la agricultura convencional, estos aportan desde su conocimiento tradicional sirviendo como eje de la ciencia agroecológica.

En la E.E.P demandamos la construcción de un inventario de especies que beneficien las fincas para luego establecerlas en cada una de ellas e incluir practicas e ideas para restablecer los agroecosistema y poder brindar formas de concebir el paisaje orientado a la recuperación ecológica del mismo es la proyección por parte de los autores para establecer corredores biológicos a escala de menor a mayor importancia.

En el componente Uso de Suelo US utilizaremos diversas estrategias de educación e intercambio de conocimientos entre dueños de las fincas realizando talleres semanales e intercambios periódicos en aula y campo alrededor de temas específicos como uso orgánico del suelo, prácticas alelopáticas, elaboración de insumos orgánicos entre otras, documentándose de esta manera los procesos agroecológicos. La difusión del conocimiento, también se lleva a cabo hacia el exterior, es decir a personas que no trabajan directamente en estos lugares, a través de talleres que dan cuenta de los procesos de las fincas.

Con las practicas agroecológicas, se busca materializar las fincas con diversos procedimientos o técnicas concretas (siembra sin agroquímicos, preparación de bioinsumos y policultivos) que generan distribuciones espaciales diferentes a las fincas convencionales basadas principalmente en monocultivos. En este caso las fincas agroecológicas de los municipios de Sáchica, Samacá y Villa de Leyva serán una plataforma para mejoramiento de la región del alto Ricaurte.

9. Referencias

- Altieri, M. (2001). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria*, 27-34. Universidad de California, Berkeley. Recuperado de <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>
- Altieri, M. (2001). Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Universidad de California, Berkeley. Recuperado de http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Agroecologia_-_principios_y_estrategias.pdf
- Altieri A. y Nicholls C. (2000). Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México ISBN 968-7913-04-X. Recuperado de <http://www.ambiente.gov.ar/infotecaia/descargas/altieri01.pdf>
- Altieri, M. & Nicholls, C. (2007). Biodiversity and pest management in Agroecosystems. Food Products Press, New York.
- Amanecer en el Campo. (2011). Agroecología. Recuperado de http://www.amanecerenelcampo.net/agro_ecologia.htm
- Banco de la República. (2015). Agroecosistema. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/agroecosistema>

Calvente A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *Socioecología y desarrollo sustentable*. UAIS-SDS-100-002. Recuperado de

<http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>

Goodland, R. & Daly, H. (1996). Environmental Sustainability: Universal And Non-Negotiable.

Ecological Applications, Vol. 6, No. 4, 1002-1017. Recuperado de <https://sustainability.water.ca.gov/documents/18/3407876/environmental+sustainability+universal+and+nonnegotiable.pdf>

Hammen, T. van & Andrade, G. (2003). Estructura ecológica principal para Colombia: Primera aproximación. Informe final, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y Fundación para la conservación del patrimonio natural Biocolombia, Bogotá; Colombia.

Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la Investigación McGraw-Hill Interamericana. México, D. F.

León, T. (2014). *Perspectiva Ambiental de la Agroecología: La ciencia de los Agroecosistemas*.

Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales [IDEA].

Recuperado de <http://socla.co/wp-content/uploads/2015/05/Perspectiva%20ambiental%20de%20la%20Agroecologia.pdf>

León, T. (2012). *Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental*.

Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales [IDEA].

Recuperado de

https://doctoradoagroecoudea.files.wordpress.com/2013/03/la_ciencia_de_la_agroecologia3ada_tomas_leon_noviembrel_201-2.pdf

León, T., Córdoba, C. & Cepeda, J. (2015). Aplicaciones recientes de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) en Colombia. *Memorias del v congreso latinoamericano de agroecología*.

La Plata, Argentina. Recuperado de

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52517/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

López, D., & Llorente, M. (2010). EcoAgroCulturas Proyecto de fomento de la agricultura ecológica (2009-2011). ISBN: 978-84-936785-2-4. Ecologistas en Acción Marqués,

Madrid. Recuperado de

https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_cuaderno_17_agroecologia.pdf

Mendoza, R. (2011). Sistemas Agroecológicos y Relaciones Sociales en Fincas de la Cuenca Del Rio Chicú. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias,

Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Estudios Ambientales – IDEA.

Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7579/1/taniamendozarodriguez.2011.pdf>

Olalde, M. (2007). Sostenibilidad ecológica. Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental Universidad del País. 1, 39-49. Recuperado de

http://www.ehu.eus/cdsea/web/rm_documents/Milenio/MasInformacion/FS-1-4%202007.pdf

- Quintana, D. (2011). Desarrollo sustentable en el contexto actual. Ed. ESCA Tepepan. ISBN 978-1-4583-7188-1. Recuperado de <https://es.slideshare.net/luisangelmacielpadilla/desarrollo-sustentable-unidad-i-antecedentes-y-marco-conceptual>
- Ramírez, A., Sánchez, J., & García, A., (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6 (21), 55-59. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Rodríguez, R. (2011). Agricultura tropical con enfoque humano y visión sistémica, Kimpres Ltda. Colombia. 312 p.p.
- Vázquez, L. (2011). Capítulo 4: La cerca viva perimetral de la finca como practica agroecológica en el manejo de plagas. En *Manual para la adopción del manejo agroecologico de plagas en fincas de la agricultura suburbana*. Volumen I. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana 2011. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/274312508_Capitulo_4_La_cerca_viva_perimetral_de_la_finca_como_practica_agroecologica_en_el_manejo_de_plagas

Anexos

Anexo A. Aspectos de Sáchica E.A.P.

1	componente		el dividive	el chocal	el tencia	el guayab	la batea	bella ezpera	el pedreg	el curo	el rosál
2	1.Caracterización socioeconomica										
3	paredes vivienda	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5
4	pisos vivienda	3	5	5	0	5	5	5	5	5	5
5	materiales del techo	3	3	4	0	5	5	4	5	5	5
6	servicios agua-luz	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5
7	habitantes menores 18 año	0	5	0	0	5	5	1	5	1	1
8	habitantes mayores 18 años	2	2	1	0	5	2	2	5	1	2
9	niños estudian escuela	0	5	0	0	5	5	5	3	4	1
10	nivel educativo padres	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
11	ingresos de la finca	5	3	5	0	5	5	5	5	5	5
12	relacion financiera	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5
13	asistencia tecnica	1	4	4	5	4	4	4	1	4	4
14	mejoramiento biodiversidad	4	2	4	1	4	5	4	4	5	5
15	2.comp. E.A.P										
16	Perimetro	5	1	1	1	2	2	5	3	1	3
17	area	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1
18	cerca viva diversificada	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
19	discontinuidad de la cerca externa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	cerca viva diversificada	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
21	cerca viva diversificada(discontinuidades)	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
22	area construida	5	2	4	2	4	5	5	2	2	5
23	usos suelo										
24	pastos	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1
25	tomate	1	4	5	5	5	5	5	0	2	5
26	Frutales	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	cebolla	1	0	0	0	0	0	5	1	1	5
28	sistema silvopastoriles	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
29	bosque	5	0	0	0	0	5	1	5	0	0
30	recurso hidrico	1	2	1	2	5	1	2	2	1	5
31	centro acopio	0	2	1	2	1	4	2	0	0	1
32	banco de semillas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
33	3. conexión de la estructura agroecologica principal										
34	hileras	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
35	arboreas	1	1	2	5	5	4	5	4	5	3
36	setos	5	1	1	3	2	2	2	3	1	1
37	4. comp.extension conectores externos										
38	perimetro cerca viva	5	1	1	1	1	5	5	2	1	2
39	parche cerca viva	4	1	1	1	1	5	1	5	1	5
40	importancia cerca viva	5	5	5	1	5	5	1	1	5	5
41	parches naturales.	1	1	5	1	5	5	5	1	5	5
42	5.diversificacion conectores externos										
43	especies cercas vivas	5	1	0	1	1	5	5	1	1	5
44	parche de bosque	5	0	0	1	1	3	1	1	0	0
45	parche de bosque cantidad	5	0	0	1	1	3	1	1	0	0
46	especies nativas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
47	6.extension conectores internos										
48	cercas vivas conectan agroecosistema mayor con agroecologica	5	0	0	1	1	5	1	1	1	0
49	perimetro cerca viva	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
50	7. diversificacion conectores internos										
51	cuantos conectores internos tiene la finca	5	0	0	1	3	1	1	1	1	1
52	cuantos conectores internosde flores tiene la finca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	importancia cerca viva	1	5	5	0	5	5	5	5	5	5
54	8. manejo de arvences										
55	forma de control	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5
56	quimico	5	5	1	1	1	1	1	1	1	5
57	franjas de arvences	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
58	parches de arvences	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
59	arvences beneficos o perjudiciales	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5
60	9. otras practicas de manejo										
61	Uso de agua	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
62	almacenamiento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
63	sistema de riego	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
64	rotacion cultivo	5	1	1	1	1	5	5	5	5	5
65	labranza minima	5	1	1	1	1	5	1	5	1	1
66	practica labranza minima	5	1	1	1	1	5	1	5	1	1

Anexo B. (continuación)

67	semillas nativas	1	1	5	5	1	1	1	5	5	5
68	selección y almacenamiento de semillas	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5
69	abonos químicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
70	abonos organicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
71	uso de control químico	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
72	control biologico	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	10.percepcion conciencia										
74	conocimiento ancestrales	1	1	1	1	5	1	1	1	5	1
75	erosion humedad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
76	alimentos autoabastecen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
77	registro de biodiversidad	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1
78	policultivos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
79	amplia biodiversidad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
80	especies no ver	5	5	1	1	1	5	1	1	1	5
81	especies ver	5	5	1	1	5	5	5	1	5	5
82	criterios para reforestar	5	5	1	5	1	1	1	5	5	1
83	11. componente compromiso para la accion										
84	importancia producciona agricola	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5
85	conoce la produccion ecologica	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5
86	conectividad parches externos	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
87	plan de arborizacion	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1
88	invertir en inventarios	5	5	5	1	5	1	1	1	5	5
89	jornadas de reforestacion	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1
90	gestiones municipales	5	5	1	1	1	1	1	1	5	5
91	vecinos conectividad	5	1	1	1	5	1	1	1	5	5
92	falta de no accionar	5	5	5	4	4	5	5	5	3	5
93	12. conectividad humana interna										
94	reuniones periodicas a nivel interno	5	5	5	5	5	1	1	5	5	5
95	pertenece a asociacion o cooperativa	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
96	participa en actividades grupales	0	1	5	1	5	5	5	5	5	5
97	tiene emprendimiento	0	5	5	1	5	5	5	5	1	5
98	13.conectividad humana externa										
99	reuniones periodicas o esporaticas	0	5	5	5	5	5	5	1	5	5
100	participa en asocion a nivel externo	0	1	1	1	1	5	1	1	1	1
101	participa actividades grupales comunitarias con l	0	5	5	1	5	5	1	5	5	5
102	participa con los vecinos logros y fracasos	0	1	5	5	1	5	1	5	1	5
103	relacion con universidades	0	5	5	1	1	5	1	5	1	5
104	capacitacion en agroecologica	0	1	5	5	1	1	1	1	1	5
105	tiene trueque con los vecinos	0	1	5	5	1	5	1	5	1	5

Anexo C. Aspectos de Villa de Leyva E.A.P.

componente	san pablo	el eucalipto	el olivo	la esperanza	el refugio	el recuerdo	los eucaliptos	el carcamo	villa pura	el potrerillo
1.Caracterización socioeconomica										
paredes vivienda	5	5	4	0	5	4	5	0	5	0
pisos vivienda	4	5	4	0	3	4	5	0	5	0
materiales del techo	5	3	5	0	2	3	1	0	5	0
servicios agua-luz	5	5	5	0	5	5	5	0	5	0
habitantes menores 18 año	3	3	3	0	0	1	0	0	3	0
habitantes mayores 18 años	5	5	5	0	4	4	1	0	2	0
#niños estudian escuela	5	1	5	0	0	1	0	0	5	0
nivel educativo padres	1	1	3	0	2	3	2	0	3	0
ingresos de la finca	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
relacion financiera	5	3	5	5	2	3	1	5	5	5
asistencia tecnica	2	3	5	3	2	4	4	5	4	5
mejoramiento biodiversidad	5	1	1	1	2	4	4	4	4	4
2.comp. E.A.P										
Perimetro	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1
area	1	5	1	1	1	1	5	1	1	1
cerca viva diversificada	3	1	1	0	1	1	5	1	1	1
discontinuidad de la cerca externa	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1
cerca viva diversificada	3	1	1	0	0	0	5	0	1	0
cerca viva diversificada(discontinuidades)	4	1	1	0	0	0	5	0	1	0
area construida	4	2	0	0	4	2	4	0	1	0
usos suelo										
pastos	2	1	1	0	0	1	5	0	0	1
tomate	2	1	5	4	4	4	5	5	5	5
cebolla	1	0	0	0	0	1	5	0	0	0
sistema silvopastoriles	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
bosque	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0
recurso hidrico	2	4	3	0	5	2	5	0	1	0
centro acopio	1	1	5	2	1	1	1	1	1	1
banco de semillas	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
3. conexión de la estructura agroecologica principal										
hileras	2	1	1	0	1	1	1	1	2	1
arboreas	4	1	1	0	2	4	5	5	3	2
setos	3	2	1	0	2	1	2	1	3	1
4. comp.extension conectores externos										
perimetro cerca viva	3	1	1	0	1	1	5	5	1	1
parche cerca viva	3	1	1	0	1	1	3	1	1	1
importancia cerca viva	5	5	1	0	1	1	1	1	5	5
parches naturales.	5	1	1	0	1	1	5	1	5	5
5.diversificación conectores externos										
especies cercas vivas	5	1	1	0	1	1	1	1	1	0
parche de bosque	3	1	0	0	1	1	5	0	0	1
parche de bosque cantidad	3	1	0	0	1	5	5	0	0	0
especies nativas	5	5	0	0	1	1	5	5	5	5
6.extension conectores internos										
cercas vivas conectan agroecosistema mayor con agroec	3	0	1	0	0	0	5	0	1	1
perimetro cerca viva	4	0	3	0	0	0	5	0	1	1
7. diversificación conectores internos										
cuantos conectores internos tiene la finca	3	0	3	0	0	1	5	0	2	5
cuantos conectores internosde flores tiene la finca	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
importancia cerca viva	5	1	5	0	0	5	5	1	0	5
8. manejo de arvences										
forma de control	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5
quimico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
franjas de arvences	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5
parches de arvences	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5
arvences beneficos o perjudiciales	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5
9. otras practicas de manejo										
Uso de agua	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
almacenamiento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
sistema de riego	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
rotacion cultivo	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1
labranza minima	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
practica labranza minima	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
semillas nativas	5	1	5	5	1	1	1	1	5	1

Anexo C. (continuación)

67	selección y almacenamiento de semillas	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
68	abonos químicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
69	abonos orgánicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
70	uso de control químico	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
71	control biológico	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5
72	10.percepcion conciencia										
73	conocimiento ancestrales	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
74	erosion humedad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
75	alimentos autoabastecen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
76	registro de biodiversidad	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
77	policultivos	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5
78	amplia biodiversidad	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5
79	especies no ver	5	1	5	5	1	1	5	1	1	5
80	especies ver	5	1	5	5	1	5	5	1	1	5
81	criterios para reforestar	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
82	11. componente compromiso para la accion										
83	importancia producciona agricola	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
84	conoce la produccion ecologica	1	1	5	5	5	5	1	5	5	5
85	conectividad parches externos	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5
86	plan de arborizacion	5	1	1	1	1	1	5	1	1	1
87	invertir en inventarios	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5
88	jornadas de reforestacion	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
89	gestiones municipales	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
90	vecinos conectividad	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1
91	falta de no accionar	5	5	3	2	1	1	3	3	5	3
92	12. conectividad humana interna										
93	reuniones periodicas a nivel interno	5	1	5	5	1	1	1	5	0	5
94	pertenece a asociacion o cooperativa	3	1	1	1	1	1	1	5	0	5
95	participa en actividades grupales	3	1	5	5	1	1	1	5	0	5
96	tiene emprendimiento	5	5	5	5	1	1	1	5	0	5
97	13.conectividad humana externa										
98	reuniones periodicas o esporadicas	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1
99	participa en asociacion a nivel externo	5	1	1	1	1	1	1	1	0	1
100	participa actividades grupales comunitarias con los v	3	1	5	5	1	1	1	1	0	5
101	participa con los vecinos logros y fracasos	5	1	5	1	1	1	1	5	0	1
102	relacion con universidades	1	1	5	1	1	1	1	1	0	5
103	capacitacion en agroecologica	5	1	5	5	1	1	1	1	0	5
104	tiene trueque con los vecinos	5	1	5	5	1	1	1	1	0	5